



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE

EXECUTION OF A NEW WATER COLLECTION IN THE RIVER ANLLÓNS, A WATER TREATMENT STATION AND THE CORRESPONDING IMPULSION

Francisco Álvarez Vizcaya

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO FIN DE CARRERA
ESCUELA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, A CORUÑA
Junio 2020



UNIVERSIDADE DA CORUÑA





-DOCUMENTO Nº1: Memoria

- Memoria Descriptiva.
- Memoria Justificativa.
 - Anejo I. Cartografía y topografía
 - Anejo II. Estudio de Alternativas
 - Anejo III. Información Geológica y Geotécnica
 - Anejo IV. Estudio de Necesidades de Agua
 - Anejo V. Cálculos Estructurales
 - Anejo VI. Cálculos Hidráulicos
 - Anejo VII. Cálculos Electricos
 - Anejo VIII. Reportaje fotografico
 - Anejo IV. Plan de Obra
 - Anejo X. Clasificación del Contratista
 - Anejo XI. Justificación de Precios
 - Anejo XII. Revisión de precios
 - Anejo XIII. Expropiaciones y Servicios Afectados
 - Anejo XIV. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración
 - Anejo XV. Impacto Ambiental
 - Anejo XVI. Estudio de Seguridad y Salud
 - Anejo XVII. Estudio de Gestión de Residuos
 - Anejo XVIII. ETAP. Dimensionado del Proceso
 - Anejo XIX. ETAP. Especificaciones Técnicas de Equipos
 - Anejo XX. ETAP. Telecontrol

-DOCUMENTO Nº2: Planos

- 1.-SITUACIÓN
 - 1.1 SITUACIÓN REMOTA
 - 1.2 SITUACIÓN PROXIMA
 - 1.3 SITUACIÓN GENERAL

- 1.4 SITUACIÓN ORTOFOTO
- 1.5 SITUACIÓN ACTUACIÓN

2.-DEFINICIÓN GENERAL.

- 2.1 ETAP
 - 2.1.1 URBANIZACIÓN
 - 2.1.2 PLANTA
 - 2.1.3 REPLANTEO
 - 2.1.4 EQUIPOS
 - 2.1.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 2.1.5.1 Perfiles explanación 1
 - 2.1.5.2 Perfiles explanación 2
- 2.2 CAPTACIÓN
 - 2.2.1 PLANTA CAPTACIÓN
 - 2.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 2.2.2.1 Perfiles excavación 1
 - 2.2.2.2 Perfiles excavación 2
- 2.3 DEPÓSITO
 - 2.3.1 URBANIZACIÓN
 - 2.3.2 REPLANTEO
 - 2.3.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - 2.3.3.1 Perfiles explanación 1
 - 2.3.3.2 Perfiles explanación 2
- 2.4 TUBERIAS
 - 2.4.1 PLANTA TUBERÍA CAPTACIÓN-ETAP
 - 2.4.2 PERFIL TUBERÍA CAPTACIÓN-ETAP (20)
 - 2.4.3 PLANTA TUBERÍA ETAP-ANLLÓNS
 - 2.4.4 PERFIL TUBERÍA ETAP-ANLLÓNS
 - 2.4.5 PLANTA TUBERÍA ETAP-DEPÓSITO
 - 2.4.6 PERFIL TUBERÍA ETAP-DEPÓSITO





2.4.7 PLANTA TUBERÍA DEPÓSITO-RED

2.4.8 PERFIL TUBERÍA DEPÓSITO RED

2.5 RED ELECTRICA

2.5.1 ESQUEMA RED ELÉCTRICA

2.5.1 CONEXIÓN RED ELÉCTRICA

3.-CUBICACIONES

3.1 ETAP

3.1.1. PLANTA Y ALZADOS

3.1.2. ALZADOS

3.1.3. PERFILES

3.1.4. COTAS

3.1.5. SECCIÓN A-A

3.1.6. SECCIÓN B-B

3.1.7. SECCIÓN C-C`, D D`

3.1.8. SECCIÓN E-E`, F-F´

3.1.9. SECCIÓN AA EQUIPOS

3.1.10. GEOMETRÍA CIMENTACIÓN

3.1.11. ARMADO CIMENTCIÓN

3.1.12. GEOMETRIA FORJADO

3.1.13. ESTRUCTURA FORJADO (ARMADO) (1)

3.1.14. ESTRUCTURA FORJADO (ARMADO) (2)

3.1.15. ESTRUCTURA FORJADO (ARMADO) (3)

3.1.16. POTENCIA EQUIPOS

3.1.17. FUERZA EQUIPOS

3.1.18. ACOMETIDA

3.1.19. ALUMBRADO

3.1.20. ESQUEMAUNIFILAR FUERZA

3.1.21. ESQUEMA UNIFILAR ALUMBRADO

3.1.22. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3.1.23. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2 CAPTACIÓN

3.2.1. SECCIÓN PERFIL CAPTACIÓN

3.3 DEPÓSITO

3.3.1. ALZADOS

3.3.2. PLANTA

3.3.3. GEOMETRIA PLANTA

3.3.4. SECCIONES DEPÓSITO

3.3.5. GEOMETRÍA Y ARMADO CIMENTACIÓN

3.3.6. GEOMETRIA FORJADO

3.3.7. ESTRUCTURA FORJADO (ARMADO)

3.3.8. ESTRUCTURA FORJADO (ARMADO)

- DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.
- 2. CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR.
- 3. CAPÍTULO III: CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.
- 4. CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS E INSTALACIONES
- 5. CAPÍTULO IV: UNIDADES DE OBRA: EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO
- 6. CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO I.

Memoria

MEMORIA
DESCRPTIVA



ÍNDICE

2. OBJETO DE ESTE DOCUMENTO	2
3. CONDICIONES URBANÍSTICAS Y AUTORIZACIONES SECTORIALES	2
3.1. CONDICIONES URBANÍSTICAS	2
3.2. AUTORIZACIONES SECTORIALES	2
4. DATOS DE PARTIDA.....	2
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	3
5.2. CAPTACIÓN.....	3
5.3. E.T.A.P.....	3
5.4. BOMBEO.....	4
5.5. TUBERÍA DE IMPULSIÓN	4
5.6. DEPÓSITO	4
6. PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA	4
6.1. PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA	4
6.1.1 Bombeo de Agua Bruta	5
6.1.2. Análisis de turbidez de agua bruta	5
6.1.3. Mezcla de Reactivos.....	5
6.1.4. Dosificación de reactivos	5
6.1.5. Decantador Lamelar	5
6.1.6. Bombeo de agua decantada a filtración	6
6.1.7. Medición de caudal.....	6
6.1.8. Filtración	6
6.1.9. Esterilización por radiación ultravioleta.....	6
6.1.10. Análisis de cloro residual libre y pH y dosificación de post-cloración.....	6
6.1.11. Análisis de turbidez	6
6.1.12. Bombeo de agua tratada.....	7
7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	7
8. CONSIDERACIONES GEOTECNICAS	7
9. HIDROLOGIA.....	8
10. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....	8
11. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	8
12. CÁLCULOS ESTRUCTURALES	8
13. ANALISIS AMBIENTAL. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	9
13.1. ANÁLISIS AMBIENTAL	9
13.2. MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:	9
13.3. MEDIDAS CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL PROYECTO:.....	9
14. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	9
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA	9
16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
17. PRECIOS.....	10
18. REVISIÓN DE PRECIOS	10
19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	10
20. OBRA COMPLETA.....	10
21. PRESUPUESTOS	10
22. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	10
23. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO	10
24. NORMATIVA A CUMPLIMENTAR 24.1. NORMATIVA URBANÍSTICA	11
24.2. NORMATIVAS SECTORIALES	11
25. CONCLUSIÓN	12



1. ANTECEDENTES

El Concello de Cabana de Bergantiños carece de una red municipal de abastecimiento de agua potable que garantice el suministro a la zona de Nantón, Anós y de la zona de implantación del futuro Parque Industrial da Costa da Morte. Se trata de una zona con una población actual próxima a 1.500 habitantes y con una demanda potencial importante contando con la implantación del citado Polígono. Las necesidades de abastecimiento en la zona se resuelven actualmente de forma individualizada y particular mediante pozos o captaciones en manantiales, en todo caso de escaso caudal con una calidad y garantía de suministro totalmente deficiente.

El Concello se encuentra en la cuenca, ya en sus últimos kilómetros, del río Anllóns, río que permitiría un suministro óptimo y con garantía durante los doce meses del año. Teniendo esto en cuenta el Concello se plantea la ejecución de la infraestructura necesaria para la captación del caudal necesario en dicho río, su tratamiento y depuración a pie de cauce, y la impulsión hasta un depósito regulador situado en el punto alto de la zona, así como la instalación de una tubería maestra para distribución a los núcleos del entorno.

Se redacta para ello el Proyecto de Construcción correspondiente.

2. OBJETO DE ESTE DOCUMENTO

El objeto del presente proyecto es la definición, con carácter constructivo, y la valoración económica de las obras a acometer para la ejecución de una nueva captación de agua en el río Anllóns, una Estación de Tratamiento de Agua Potable, la impulsión correspondiente con el sistema de bombeo y la conducción, y finalmente el depósito regulador.

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS Y AUTORIZACIONES SECTORIALES

3.1. CONDICIONES URBANÍSTICAS

La zona de implantación de las nuevas infraestructuras (depósito y ETAP) se corresponde con suelo rústico.

Al tratarse de construcciones destinadas a infraestructuras hidráulicas se trata de un uso autorizable, de acuerdo con la Ley del Suelo y Ordenación del Medio Rural de Galicia. El Ayuntamiento tramitará las correspondientes solicitudes ante los organismos competentes.

3.2. AUTORIZACIONES SECTORIALES

La captación y la nueva Estación de Tratamiento de Agua Potable se implanta en la zona de servidumbre y policía del cauce del río Anllóns. Es preceptivo, por tanto, la solicitud de autorización a AUGAS de GALICIA.

4. DATOS DE PARTIDA

Las necesidades se estiman en función de la población de la zona y de la demanda futura del Polígono Industrial. Como datos de partida para este cálculo se toma:

- Habitantes, según padrón municipal de habitantes, del Instituto Nacional de Estadística, en el que se obtuvo una población de 1.589 habitantes.
- Superficie del Polígono Industrial :150 Ha.
- Consumos

Residencial: 210 l/hab/día

Industrial: 0.25l/sHa (consumo bajo)

Se dimensionan los equipos para un funcionamiento de 8 horas diarias y conseguir un mejor aprovechamiento energético, lo que equivale a la consideración de un factor de hora punta de 3 con respecto al caudal medio.

Resulta de este modo un caudal de cálculo próximo a 27 l/sg y unas necesidades diarias de 751.27 m³/día.

Se dimensiona un depósito de 1.000 m³ que permita una reserva para incendios adecuada y la ETAP e impulsiones para los citados 27 l/sg.



5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las obras definidas en el presente proyecto contemplan la ejecución de las siguientes infraestructuras destinadas a dotar a la zona de Nantón, Anós y futuro Polígono Industrial del Concello de Cabana de un servicio municipal de abastecimiento de agua potable a partir de agua captada en el río Anllóns:

- Captación de agua en el río Anllóns, mediante pozos filtrantes ejecutados al borde del cauce, que sirven para mantener un nivel constante en el pozo de toma y para la realización de un primer proceso de filtración de las aguas. La cota en el punto de captación es la 30. Las coordenadas UTM del punto de captación son las siguientes

513.898

1.786.606

- Estación de Tratamiento de Agua Potable, conformada por un sistema de dos filtros de acero inoxidable de 2.750 mm de diámetro, con decantación previa mediante decantador lamelar, alojado todo ello en un edificio de 12 x 19.30 m², en el que se incorpora un depósito de almacenamiento del agua tratada de 12 x 2.50 m²

- Sistema de impulsión para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador mediante un GRUPO DE BOMBEO formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia) de 27.4 l/s cada una, dejando prevista la ubicación para una tercera bomba del mismo tipo y conducción de 564 m de longitud de diámetro 200 mm de fundición.

- Depósito regulador de 1.000 m³ de capacidad con dos vasos independientes, de planta rectangular de 21.20 x 10.80 m² de dimensiones exteriores y 5.50 m de altura total. El depósito es de hormigón armado. La cota en la solera del depósito es la 109.

A continuación se describe con detalle las actuaciones expuestas:

5.2. CAPTACIÓN.

La captación se resuelve mediante pozos conformados por aros prefabricados de hormigón armado de diámetro interior 3.00 m sin solera envueltos lateral e inferiormente por material filtrante, de tamaño inferior a 80 mm. El material filtrante se separa del terreno natural mediante una lámina geotextil de 200 g/m² que impida

su colmatación. En contacto con el geotextil se extenderá una capa de material de menor granulometría que garantice la durabilidad del geotextil.

Se proyectan dos pozos en paralelo de 3.00 m de diámetro exterior y altura 6.50 m de hormigón armado apoyados en la base de piedra conformada bajo ellos como material filtrante. En la zona de apoyo de los pozos se emplearán cantos de mayor tamaño que permitan conformar un cimiento competente.

El agua de estos dos pozos pasa a un pozo similar o pozo de agua bruta desde donde se bombea a la ETAP para iniciar su tratamiento, mediante una canalización de fundición dúctil, de 50 m de longitud.

Se ha previsto la ubicación minimizando la afección a la vegetación de ribera y colocando una mínima longitud de escollera en el borde del cauce (aproximadamente 11 m) para mejorar la entrada de agua hacia los pozos filtrantes.

Desde la captación se bombea hasta la ETAP

5.3. E.T.A.P.

Se ubica en una parcela separada de la captación por un camino forestal que ha de servir de acceso a la misma y sensiblemente elevada respecto a aquella. La parcela tiene frente escaso al camino y su topografía es ascendente hacia el fondo, con pendiente pronunciada, lo que hace necesario la ejecución de un movimiento de tierras para su nivelación y acondicionamiento. Resulta un movimiento de tierras de aproximadamente 3.000 m³ de excavación, habiéndose previsto una distancia mínima de 5.0 m en todo el perímetro del edificio entre éste y el pie del talud resultante.

Se alberga en un edificio rectangular de 12.00 x 19.30 m² en planta baja. El edificio se resuelve mediante una estructura de hormigón armado HA-25 constituida por tres pórticos, con pilares de 30 x 30 cm cada uno de ellos, paralelos que junto con los muros que conforman el depósito de agua tratada y el recinto de decantación, sirven de apoyo a un forjado horizontal que a su vez constituye el techo y el soporte para el sistema de cubierta, conformada por faldón de fibrocemento y teja, a cuatro aguas. El faldón se apoya en viguetas de hormigón y tabique palomeros según se define en planos. Las partes estructurales en contacto con el agua (losas de cimentación y depósito de agua tratada, y también para los muros y losas que conforman el recinto de decantación) se han previsto con hormigón de calidad HA-30



La cimentación se ejecuta mediante una losa corrida de hormigón armado HA-30 de 40 cm de canto en las zonas correspondientes a los depósitos de agua tratada y decantación, y cimentación mediante zapata aislada en el resto. Se ha previsto la eliminación de la capa de tierra vegetal en la base del edificio, y la extensión de una capa de piedra de regularización.

El cerramiento se resuelve mediante fábrica de bloque decorativo.

La carpintería es de aluminio y las ventanas irán protegidas por rejillas..

El solado es de terrazo.

Exteriormente se proyecta el cerramiento perimetral mediante malla de acero de triple torsión plastificada y la extensión de una capa de zahorra de 15 cm en todo el contorno, entre el edificio y el pie del talud o cierre exterior.

En esta zona se ubica una fosa séptica y un pequeño decantador para el agua de lavado de filtros, que se evacua al cauce tras el proceso de decantación mediante una canalización de PVC.

5.4. BOMBEO.

Para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador se instala un grupo de bombeo formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia) de 27.4 l/s cada una, dejando prevista la ubicación para una tercera bomba del mismo tipo, protegidas por una sonda de seguridad situada en el depósito de agua tratada. La puesta en marcha y paro del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo instaladas en el depósito regulador y que serán transmitidas por un telemando vía módem.

Para evitar el golpe de ariete, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos. Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiarriete.

5.5. TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Se prevé la instalación de 344 m de tubería de 200 mm de diámetro tendida en zanja bajo pistas fundamentalmente.

Con objeto de asegurar una correcta colocación de los tubos y su protección ante cruzamiento de vehículos, se soterrarán bajo una cama de arena de 10 cm de espesor sobre la generatriz superior y al menos 80 cm de material de relleno.

5.6. DEPÓSITO

Se proyecta un depósito de hormigón armado de 1.000 m³ de capacidad, de planta rectangular de 21.20 x 10.80 m² de dimensiones exteriores y 5.50 m de altura total, dividido en dos vasos de dimensiones idénticas. La cubierta se resuelve mediante un forjado reticular impermeabilizado apoyado en las paredes del depósito y en un pórtico intermedio ejecutado "in situ". La solera del depósito es una losa corrida de 0.40 m de espesor. Las paredes se empotran en dicha losa

La cámara de llaves se ubica en un módulo exterior al depósito, con paredes de bloque decorativo tipo split 20 cm de espesor y cubierta de forjado reticular de hormigón impermeabilizado. Se prevén desagües de fondo, rebosaderos de superficie y tuberías de entrada para cada uno de los vasos, según se detalla en planos, con válvulas que permiten independizar y aislar el funcionamiento de cada uno de los vasos.

En el depósito se ha previsto el correspondiente desagüe de fondo y rebosadero a la cota 5.00 m. La altura libre del depósito es de 5.50 m, por lo que queda un resguardo de 0.50 m.

Exteriormente se prevé el cerramiento perimetral mediante malla de acero de triple torsión plastificada y la extensión de una capa de zahorra de 15 cm en todo el contorno, ocupando la superficie existente entre el depósito y cerramiento.

6. PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA

6.1. PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA.

La ETAP se proyecta para la potabilización de un caudal de 27,8 l/s (100 m³/h), constando de los siguientes procesos:

- Bombeo de agua bruta
- Análisis de turbidez del agua bruta
- Mezcla de reactivos:
- Dosificación de precoloración
- Coagulación
- Floculación
- estabilización del pH de entrada



- Decantador lamelar (purga de fangos)
- Bombeo de agua decantada a filtración
- Medición de caudal
- Filtración (doble etapa)
- Esterilización por ultravioleta
- Análisis de cloro libre y pH del agua tratada
- Dosificación de post-cloración
- Análisis de turbidez del agua tratada
- Bombeo de agua tratada a depósito de distribución

A continuación se comentan brevemente los principales procesos de la ETAP.

6.1.1 Bombeo de Agua Bruta

En el pozo receptor de agua bruta se instala un grupo de bombeo formado por dos bombas sumergibles (una de reserva y en alternancia) de 27,4 l/s cada una, protegidas por un nivel de seguridad ante la falta de agua en el pozo de bombeo. La puesta en marcha y parada del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito de agua decantada.

6.1.2. Análisis de turbidez de agua bruta

Para la medición y regulación de la turbidez y sólidos en suspensión contenidos en el agua bruta, se instala en derivación con el colector de entrada a la ETAP un sensor de turbidez. Para evitar las típicas variaciones en la medición, provocadas por las burbujas de aire y las reflexiones, el sensor se instala en una cámara de construcción especial.

El regulador digital de turbidez dispone de dos puntos de consigna y una salida analógica proporcional al valor leído con los que se pueden controlar la activación y/o desactivación de las bombas dosificadoras correspondientes.

6.1.3. Mezcla de Reactivos

La entrada de agua bruta a la planta potabilizadora se realiza en un decantador lamelar dotado de barredera de fangos; formando parte de éste y previo a la entrada al mismo, se instala una cámara de mezcla de reactivos dotada de 2 departamentos independientes con sendos agitadores, que hace que la mezcla de reactivos se vaya produciendo de forma homogénea, calculando su volumen para que el tiempo de permanencia del agua cruda con los reactivos sea el adecuado.

6.1.4. Dosificación de reactivos

Los equipos de dosificación, instalados en sus respectivos depósitos de reactivos, contienen disoluciones de hipoclorito sódico (para cloración), carbonato sódico (para regulación de pH), policloruro de aluminio (como coagulante) y polielectrolito (como floculante).

Para las dosificaciones se dispone de un grupo de dosificadoras, formado por dos dosificadoras para cada reactivo, estando una de cloración, una de regulación de pH y una de coagulación controladas por los analizadores de cloro, pH y turbidez.

Los depósitos de reactivos de 500 litros de volumen con indicación de escala de líquidos. En su parte superior y en los casos que se requiera, los depósitos están equipados con sus respectivos agitadores, para la dilución de reactivos. Los circuitos de dosificación son construidos en PVC aptos para la dosificación de reactivos. Para evitar la obstrucción de los circuitos se utiliza agua diluida, para su transporte hasta el punto de inyección del producto. El agua proviene del grupo de presión auxiliar que se instala en la planta.

6.1.5. Decantador Lamelar

El agua bruta procedente del bombeo de agua bruta entra al decantador por una zona de tranquilización en la que los fangos más pesados comienzan a sedimentar.

Se trata de un decantador estático lamelar de planta rectangular y fondo troncopiramidal, que actúa como concentrador de fangos. En su recorrido hasta la superficie el agua bruta cruza la superficie lamelar donde los fangos menos densos se van agrupando y caen al concentrador.

Los fangos arrastrados por la barredera y acumulados en el concentrador son eliminados periódicamente a través de una válvula automática temporizada situada en la salida del concentrador de fangos.



6.1.6. Bombeo de agua decantada a filtración

El agua procedente del decantador se vierte en un depósito receptor de agua decantada. De éste aspira un grupo de bombeo formado por dos bombas centrífugas (una de reserva y en alternancia) de 27,4 l/s cada una, protegidas por un nivel de seguridad. La puesta en marcha y parada del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito receptor de agua tratada

Mediante la sonda de nivel de marcha entra en funcionamiento el grupo de bombeo de agua decantada a filtración y simultáneamente, la de los equipos que influyen en los distintos procesos de potabilización.

6.1.7. Medición de caudal

El agua bruta se recibe por su colector a la entrada de los filtros, donde se instala un caudalímetro para la medición y totalización del agua de entrada a la ETAP. El caudalímetro es de tipo electromagnético, con convertidor programable.

6.1.8. Filtración

El agua procedente del depósito receptor de agua bruta es bombeada a filtración. El grupo de filtración está formado por dos filtros de acero inoxidable de 2.750 mm de diámetro, conteniendo en su interior como lecho filtrante arena de sílex con granulometría uniforme de 0,4 - 0,8 mm y soportada por una capa con granulometría de 1 - 2 mm. En el fondo se alojan las crepinas con una ranura de 0,2 mm. de paso de luz..

- Diámetro: 2,75 m
- Superficie Unitaria: 5,94 m²
- $Q = 27,8 \text{ l/s} \rightarrow v = 16,8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

El grupo de filtración está equipado con unos colectores de distribución en acero inoxidable con válvulas de mariposa accionadas automáticamente mediante actuadores neumáticos de doble efecto que obligan a que el agua pase primero por un filtro atravesando toda la capa de arena de sílex y posteriormente por el segundo de la misma forma. Invirtiéndose la posición de las válvulas de forma automática, mediante el accionamiento de sus respectivos actuadores, los filtros se posicionan para efectuar la limpieza de estos (fases de lavado y/o asentamiento).

El proceso de lavado de filtros se inicia por el aumento de presión detectado a la entrada de estos, así como se puede forzar el lavado manualmente.

6.1.9. Esterilización por radiación ultravioleta

La tecnología Ultravioleta es un método probado, aceptado y respetuoso con el medio ambiente para la desinfección de aguas. Cuando los microorganismos se exponen a la luz UV-C estos son desactivados en segundos gracias a una reacción física con el DNA del organismo. En contraste con la desinfección química, la luz UV no produce productos peligrosos. También elimina el riesgo de los operadores asociado con la manipulación de productos químicos peligrosos. Las dos ventajas principales de la desinfección UV frente a los métodos químicos son incremento de la eficacia de la desinfección y ahorro de espacio debido a menores tiempos de reacción.

Optamos así por un Sistema de Gestión automática de Desinfección UV capaz de tratar un caudal de entrada de 100 m³/h (27,8 l/s) con una dosis UV superior a 50 mJ/cm² en línea cerrada para trabajo a presión.

6.1.10. Análisis de cloro residual libre y pH y dosificación de post-cloración

La dosificación y regulación automática del cloro residual libre y el pH en el agua, se realiza en el depósito de agua tratada.

El grupo de presión auxiliar recoge el agua tratada y la impulsa hasta las sondas que miden el cloro residual libre en el agua y el pH, con compensación automática de temperatura.

Estos datos son transmitidos a un procesador que dispone de salidas que accionan bombas dosificadoras tanto de hipoclorito sódico como de carbonato sódico.

Este proceso es realizado de forma continua garantizando en todo momento la calidad del agua en el depósito de agua tratada.

6.1.11. Análisis de turbidez

De igual modo el agua tratada se puede hacer pasar por el mismo turbidímetro que registra en continuo la calidad del agua tratada, garantizando una medida acorde con la legislación



6.1.12. Bombeo de agua tratada

Para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador se instala un GRUPO DE BOMBEO formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia) de 27,8 l/s cada una, protegidas por una sonda de seguridad situada en el depósito de agua tratada. La puesta en marcha y paro del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo instaladas en el depósito regulador y que serán transmitidas por un telemando vía GSM con módem alimentado mediante paneles solares.

Para evitar el golpe de ariete, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos. Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiarriete.

7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente Proyecto se ha utilizado como cartografía de soporte la cartografía a escala 1:5.000 de la Xunta de Galicia.

Se ha utilizado modelos digitales de elevación. Modelo digital del terreno 2ª cobertura con paso de malla de 2m (MDT02)

Además se han utilizado mapas vectoriales y bases topográficas de centro nacional de información geográfica.

8. CONSIDERACIONES GEOTECNICAS

En el Anejo no 2 de este Documento se incluye los estudios geológico – geotécnicos realizados. Se incluyen a continuación las conclusiones fundamentales.

Se ha realizado reconocimientos mediante observación en el punto de implantación de la ETAP y del depósito y también en el recorrido de la canalización

a) El ámbito del proyecto se encuentra ocupado fundamentalmente por rocas básicas y ultrabásicas (peridotitos , eclogitas , granulitos, gabros, etc)

Son rocas de color marrón a gris con una marcada esquistosidad en algunas zonas.

La aureola externa se presenta en general fuertemente meteorizada, hasta grado V, conformando un tránsito suelo/roca que conserva la textura original de los litotipos de origen, pero que se desagrega con facilidad).

Estas rocas básicas (que son las rocas aquí afectadas) originan un horizonte meteórico de color oscuro, conformado por arenas gruesas-medias, con matriz limo y contenidos variables en gravillas monominerales. El espesor de este horizonte de alteración es irregular, estimándose de algunos metros, implantándose en él básicamente la conducción que se dirige al depósito.

En la zona de implantación del depósito el horizonte de alteración es de menor espesor apareciendo en superficie ya fragmentos y el afloramiento del macizo a escasa profundidad.

En la zona de implantación de la captación y ETAP se desarrollan depósitos aluviales, relacionados con la actividad del Río Anllóns. Son acúmulos del material predominante en la zona, constituido por limos arenosos por limos arenosos o arenas limosas, incluyendo algunos cantos de pequeño tamaño y poco elaborados que se incrementan con la profundidad. Existe un nivel edáfico de tierra vegetal variable en el entorno de 1.0 m. En la zona de implantación de la ETAP ya más separada de la zona aluvial se encuentra un nivel edáfico variable, de hasta 1.0 m y por debajo el horizonte de alteración del macizo, en grado V –VI. Con la profundidad se puede llegar a grado III-II.

b) Respecto a la excavabilidad todas las formaciones que yacen en la zona son excavables con medios mecánicos, convencionales en el caso de aluviales y horizontes de alteración, y quizá algo más enérgicos para los entornos en que estos últimos alternan con tramos de roca sana. En el entorno del depósito, y en algunos tramos localizadas de la conducción con los afloramientos de roca sana en forma de bolos en unos casos o elementos continuos puede ser necesario recurrir a martillo rompedor.

De igual modo en las zonas de la ETAP con mayor profundidad de excavación.

c) La estabilidad en zanjas provisionales será deficiente en la zona junto al río Anllóns, ya que se afectará al aluvial del repetido cauce, cuyo comportamiento será difícil por debajo del nivel freático. En el resto, la estabilidad será bastante aceptable, ya que las excavaciones se realizarán en las aureolas de alteración de tipos pétreos esquistosos.

En términos generales, considerando la provisionalidad de las repetidas zanjas y su reducida profundidad, se recomienda respetar los siguientes gradientes para cada unidad:

Aluviales y aluvio-coluviales H:V = 2:3-1:2

Horizontes de alteración H:V = 1:2-1:4



En los ámbitos donde las aureolas de alteración alternen con tramos de roca sana, podrá optarse por relaciones $H:V = 1:4$ en las zonas alteradas y $H:V = 1:5$ en las sanas.

d) Respecto a la capacidad portante se ha estimado lo siguiente:

- Los horizontes de alteración de la roca muestran una compacidad de media a elevada, creciendo hacia el interior el macizo. Se estima que admiten cargas unitarias de 3.0 kg/cm^2 en la zona de implantación del depósito.

- Los depósitos aluviales muestran baja compacidad, considerándose que admiten tensiones unitarias inferiores a 1 kg/cm^2 . No servirán como suelo-soporte de estructuras, pero sí de rellenos, siempre y cuando se realice un saneo previo de los 1.00-2.00 m. superiores., alcanzando entonces cargas unitarias de hasta 2 kg/cm^2 .
- La ETAP que se proyecta construir en la zona se instalará sobre una zona de suelos de espesor variable, ya fuera de los depósitos aluviales, de compacidad creciente con la profundidad. Una vez retirada la capa vegetal y los primeros niveles aparece el macizo alterado en grado V-IV inicialmente, pero ya apto para el apoyo. Se podrá cimentar el edificio a una tensión de 2.5 kg/cm^2 . mediante cimentación superficial.

9. HIDROLOGIA

La zona de implantación de la ETAP queda fuera de la zona de inundación en crecidas por lo que no se hace necesario el estudio del comportamiento hidrológico del entorno. Por otra parte, las obras previstas no afectan a la capacidad de evacuación del río en ningún punto.

10. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Para el dimensionamiento de la tubería se han tenido en cuenta dos factores principales:

- Primeramente se ha perseguido un valor de pérdidas de carga reducido, compatible con un coste asumible del proyecto.
- Presión máxima previsible en cada punto de la instalación.

Para resolver el primer factor se ha realizado el cálculo de las pérdidas de carga siguiendo la fórmula de Prandtl-Colebrook, para los tramos continuos y datos de los fabricantes para las pérdidas localizadas. Para la determinación del diámetro óptimo se ha utilizado la expresión de Mougne.

Con respecto al cálculo de la presión máxima admisible, se ha tenido en cuenta tanto el estado estacionario como los efectos ocasionados por paradas bruscas en el sistema de bombeo. Como resultado de esto último se ha comprobado la necesidad de instalar un dispositivo antiarriete.

En el anejo 5 se exponen en detalle las operaciones y resultados obtenidos. A modo de resumen destacan los siguientes:

11. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

En el anejo 6 se incluyen los datos de partida utilizados y los listados de los resultados obtenidos que han servido para el dimensionamiento eléctrico de la instalación.

A modo de resumen cabe destacar que la potencia instalada se ha estimado en 189.98 kW.

La máxima caída de tensión se produce en los circuitos de alimentación a las bombas de agua bruta, alcanzando un valor de 1,6 %, teniendo en cuenta toda la instalación.

12. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Se ha realizado el cálculo estructural del edificio de la ETAP y el depósito. Se trata de dos edificios con estructura de hormigón armado cimentados con losa y cimentación aislada el primero y losa corrida el segundo.

Los materiales utilizados han sido

Hormigón: HA-30 . $\gamma_c = 1.50$ (elementos en contacto con el agua)

HA-25 (elementos estructurales restantes) Acero B-500 S $\gamma_s = 1.15$

Las acciones consideradas en el cálculo han sido Peso propio: 2.5 Tn/m^3

Carga muerta forjado: 0.20 Tn/m^2

Sobrecarga: 0.20 Tn/m^2 (depósito) y 0.25 Tn/m^2 (ETAP para considerar peso cubierta)

Viento: según "CTE"

Nieve, según CTE

Empuje hidrostático sobre paredes de depósitos

No se considera acción sísmica por resultar $a_b < 0.4 g$

En el anejo no 4 de esta Memoria se adjuntan los cálculos realizados y los resultados obtenidos.

El depósito se comprueba a fisuración, verificando una apertura de fisura $< 0.20 \text{ mm}$.



13. ANALISIS AMBIENTAL. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

En el Anejo no 15 de la presente Memoria se detallan claramente las medidas de protección ambiental consideradas y que se resumen en la siguiente exposición:

13.1. ANÁLISIS AMBIENTAL

En el anejo no15 se realiza el análisis de los valores medio ambientales, ecológicos, biológicos, botánicos, paisajísticos, científicos, etc de los terrenos que tendrán que preservarse.

También se realiza una valoración económica de las medidas a tomar para preservar el medio ambiente.

A partir de las actuaciones proyectadas y de los datos técnicos incluidos en el Proyecto, se ha elaborado una relación de las acciones que pueden tener repercusión medioambiental.

La inspección de la zona en donde se ubican las obras, ha permitido determinar cuales son los elementos del medio susceptibles a ser afectados.

Las medidas preventivas propuestas, que permitirán minimizar los impactos ambientales significativos ocasionados por determinadas actividades derivadas de la ejecución del presente Proyecto se centran en la realización y seguimiento de buenas prácticas a la hora de la ejecución de las obras, así como de la vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental.

En todo caso en el diseño de la ETAP y captación se han seguido criterios de diseño destinados a conseguir un mínimo impacto ambiental. Son de reseñar:

- Mínima afección al cauce y a la zona de evacuación en crecida. Para ello se ha concentrado la edificación e instalaciones en la franja superior de la parcela más alejada del cauce, quedando al borde del cauce únicamente los pozos de captación, que no sobresalen de la superficie del terreno. Se ha evitado la afección a la ribera, concentrándose tan solo en una longitud de 10 m en la que se dispone una escollera para mejorar la permeabilidad hacia los pozos de captación.
- Minimización de movimiento de tierras, actuando únicamente en la zona de implantación de las instalaciones
- Integración paisajística, mediante ajardinamiento de césped en toda la zona

- Ejecución de cierre perimetral transparente (malla plástica) que evita la presencia de elementos constructivos de fábrica lineales y muy visibles con el consecuente impacto paisajístico.
- Minimización de superficie ocupada : no se ocupa la totalidad de la parcela disponible, evitándose la zona que suponía unas mayores necesidades de movimiento de tierras.
- Edificios adecuados estrictamente a las necesidades, sin ocupaciones y volúmenes innecesarios y con acabados y formas sencillas similares a las tradicionales de la zona.

13.2. MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Ejecución de las obras con medidas preventivas para evitar arrastres y contaminación del río por tierras o materias procedentes de la maquinaria y medios utilizados en la ejecución de las obras.

13.3. MEDIDAS CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL PROYECTO:

Durante el diseño del proyecto se ha pretendido minimizar el impacto causado por las obras e instalaciones proyectadas, en concreto destacan las siguientes:

- Integración de la captación en el entorno
- Minimización de la zona de ocupación de la E.T.A.P.
- Trazado de la tubería por caminos y viales.

14. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha realizado un recorrido minucioso y detallado a lo largo de de la zona afectada por las obras. No existen elementos catalogados que se vean afectados por las mismas.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El Plazo previsto para la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto es de 12 (DOCE) MESES.

En el anejo no 9 de este Documento se incluye Plan de Obra.

El plazo de garantía de las obras será de un año, a contar desde la firma del acta de recepción.



16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el anejo no 15 se desarrolla el Estudio de Seguridad y Salud. Dicho estudio es preceptivo según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, entrado en vigor el 25 de diciembre de 1997, y está adaptado a las exigencias de este R.D. así como a la normativa existente en material de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El estudio consta de una memoria descriptiva, unos planos, un pliego de condiciones, y un presupuesto que incluye el importe de ejecución material de las actuaciones propuestas en materia de Seguridad y Salud producto de aplicar los precios del Cuadro de Precios a las Mediciones, incluidos ambos en el documento de presupuesto.

El importe del Presupuesto de Ejecución Material es de 21.303,25 Euros, el cual se incluye posteriormente como capítulo dentro del presupuesto general del proyecto.

El estudio servirá como base de partida a la elaboración, por parte del contratista de las obras del presente proyecto, del Plan de Seguridad de Salud en el trabajo previo al inicio de las obras.

17. PRECIOS

En el anejo no 10 de este Proyecto se incluye anejo de justificación de los precios utilizados en la confección del presupuesto. Se parte, en todo caso de precios unitarios para los materiales, mano de obra y maquinaria habituales en la zona.

18. REVISIÓN DE PRECIOS

la fórmula correspondiente para aplicar en la revisión de precios del presente proyecto es:
FÓRMULA 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas:
Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.
 $K_t = 0,10C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,28S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$

19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista, de acuerdo con las características del Proyecto será la siguiente:
Grupo E: Hidráulica
Subgrupo 1: Abastecimientos y Saneamientos

Categoría 2
Grupo K
Subgrupo 8, (Estaciones de tratamiento de aguas)
Categoría 2

20. OBRA COMPLETA

El presente proyecto, de acuerdo con la legislación vigente conforma por sí mismo una OBRA COMPLETA, susceptible de entrega a la Administración para su uso en cuanto se encuentre finalizada.

21. PRESUPUESTOS

El presupuesto de ejecución material de las obras contempladas en este Documento asciende a la cantidad de 898.745,68 € (OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS).

El presupuesto base licitación con I.V.A. contemplado en este Documento asciende a la cantidad de 1.294.103,91€ (UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS), I.V.A. incluido.

22. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Las expropiaciones y autorizaciones para ejecución de las obras en propiedad privada o en zona de dominio publico o servidumbre de la carretera serán por cuenta del Ayuntamiento.
Con relación a los servicios afectados no se prevén incidencias, no afectándose a ningún servicio en todo el tramo.

23. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto está conformado por los siguientes documentos:
-DOCUMENTO Nº1: Memoria
- Memoria Descriptiva.
- Memoria Justificativa.
Anejo I. Cartografía y topografía
Anejo II. Estudio de Alternativas
Anejo III. Información Geológica y Geotécnica



Anejo IV. Estudio de Necesidades de Agua

Anejo V. Cálculos Estructurales

Anejo VI. Cálculos Hidráulicos

Anejo VII. Cálculos Electricos

Anejo VIII. Reportaje fotografico

Anejo IV. Plan de Obra

Anejo X. Clasificación del Contratista

Anejo XI. Justificación de Precios

Anejo XII. Revisión de precios

Anejo XIII. Expropiaciones y Servicios Afectados

Anejo XIV. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

Anejo XV. Impacto Ambiental

Anejo XVI. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo XVII. Estudio de Gestión de Residuos

Anejo XVIII. ETAP. Dimensionado del Proceso

Anejo XIX. ETAP. Especificaciones Técnicas de Equipos

Anejo XX. ETAP. Telecontrol

Anejo XXI. ETAP. Pruebas y Ensayos

Anejo XXII. Recomendaciones Ambientales

-DOCUMENTO Nº2: Planos

-DOCUMENTO Nº3: Pliego de Condiciones

-DOCUMENTO Nº4: Presupuesto

24. NORMATIVA A CUMPLIMENTAR 24.1. NORMATIVA URBANÍSTICA

· Ley 9/2.002 de Ordenación Urbanística de Galicia

· Plan Xeral de Ordenación Municipal de Cabana (BOP 24/12/1999)

24.2. NORMATIVAS SECTORIALES

· Ley 30/2.007 de 30 de octubre de 2.007 de Contratos del Sector Publico.

· Ley de Defensa de la Industria Nacional.

· Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulan las relaciones patrono-obraero, así como cualquier otra de carácter oficial que se dicte.

· Ley 31/95 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y resto de reglamentación de desarrollo de esta Ley, así como toda norma básica laboral o de Seguridad y Salud. Real Decreto 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el

· Reglamento de los servicios de Prevención.

· Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (B.O.E. no 256 de 25 de Octubre de 1.997).

· Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre de 1961

· Normas UNE.

· Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón estructural EHE-98 aprobado por R.D. 2.661/98 de 11 de diciembre.

· Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/03.

· Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 23 de marzo de 1.987.

· Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6 de Febrero de 1976, y sus sucesivas modificaciones y actualizaciones.



- Orden de 27 de Julio de 1988, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno, por el que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras “RL-88”.
- Normas 8.3-IC aprobadas por Orden Ministerial el 31 de Agosto de 1987 sobre señalización de obras.
- Nueva Norma Europea de Cementos (UNE-EN-197-1) de Abril de 2001.
- Orden Circular 10/02 sobre Secciones de Firme y Capas Estructurales de Firme, que sustituye a las Instrucciones 6.1-IC y 6.2-IC, aprobadas por Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989 del Ministerio de Obras Públicas.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 10/1997, de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.
- Decreto 154/1998, Catálogo de Residuos de Galicia.
- Ley de Patrimonio de Galicia.
- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación.
- Norma UNE EN 1401 “Tubos sin presión teja SN4 con unión con junta elástica”
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Código Técnico e la Edificación (CTE)

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

25. CONCLUSIÓN

El presente proyecto ha sido redactado de acuerdo con las normativas e instrucciones vigentes habiéndose desarrollado de forma detallada la solución adoptada.

Se presenta para su aprobación si procediese y posterior ejecución.

MEMORIA
JUSTIFICATIVA



ÍNDICE

ANEJO I. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO II. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO III. INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA
ANEJO IV. ESTUDIO DE NECESIDADES DE AGUA
ANEJO V. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ANEJO VI. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO VII. CÁLCULOS ELECTRICOS
ANEJO VIII. REPORTAJE FOTOGRAFICO
ANEJO IV. PLAN DE OBRA
ANEJO X. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
ANEJO XI. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO XII. REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO XIII. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO XIV. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO XV. IMPACTO AMBIENTAL
ANEJO XVI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO XVII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO XVIII. ETAP. DIMENSIONADO DEL PROCESO
ANEJO XIX. ETAP. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS
ANEJO XX. ETAP. TELECONTROL
ANEJO XXI. ETAP. PRUEBAS Y ENSAYOS
ANEJO XXII. RECOMENDACIONES AMBIENTALES

ANEJO I.

Cartografía y Topografía



INDICE:

1. INTRODUCCIÓN	1
2. EQUIPOS EMPLEADOS.....	2
3. MÉTODO TOPOGRÁFICO.....	2

1. INTRODUCCIÓN



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

En el presente anejo se definen las bases y datos topográficos tomados así como la metodología empleada para la obtención de dichos datos y de la cartografía en general que ha servido de soporte para elaborar los planos del proyecto.

Se ha partido de la cartografía a escala 1:5.000 de la Xunta de Galicia, que se ha pasado a Escala 1:2.000 al objeto de contar con una mejor definición para la implantación sobre planos de las conducciones. Para ello se han tomado los datos necesarios en campo, según la metodología que se detalla a continuación

2. EQUIPOS EMPLEADOS

El trabajo de campo fue realizado con G.P.S. y estación total. Las características principales de los mismos se describen a continuación:

GPS:

- Estación total de GPS modelo TRIMBLE 4800.
- Receptor de doble frecuencia.
- Tecnología Everest para eliminación del efecto multipath.
- Método de trabajo R.T.K.
- Precisiones obtenidas:
- En planimetría: 1 centímetro + 1 p.p.m.
- En altimetría: 2 centímetros + 2 p.p.m.

3. MÉTODO TOPOGRÁFICO

Primeramente y después de un estudio sobre planos E1/25.000 y E1/10.000, de la zona a medir, se establecen los siguientes pasos:

Mediante el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) marca Trimble, modelo 4800 no 00011525 antena 4800 Internal (descrito anteriormente), con las siguientes opciones de configuración, unas características técnicas de la zona en cuestión y otras adecuadas al método de trabajo seguir:

Características de la Zona en estudio:

- Sistema Coordenadas : Universal Transversa Mercator
- Zona : 29 Norte
- Datum : European 1950 (Portugal/Spain)
- No uso de Modelo de Geoide
- Falso Norte: 0.000m.
- Falso Este:500000m.
- Latitud Origen :0°00'00.0000N
- Meridiano Central:9°00'00.0000O
- Escala:0.999600000
- Semieje Mayor:6378388.000m
- Achatamiento:297.00000.
- Transformación de Datum:
- Tipo: Tres Parámetros.
- Translación X: 84.000m.
- Translación Y: 107.000m.
- Translación Z: 120.000m.



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

Características adecuadas a los equipos de trabajo:

- GPS TRIMBLE 4800:
- Estilo de Trabajo: RTK

Opción Rover:

Tipo de registro de corrección: CMR
Máscara de Elevación: mínimo de 13º
Máscara PDOP: máximo de 6.00
Radio móvil: Interna de Trimble

Opción Base:

Tipo de registro de corrección: CMR
Máscara de Elevación: mínimo de 10º
Radio Base: TRIMTALK 450S
Velocidad en baudios: 38400.

El primer paso del levantamiento fue la elección del lugar óptimo para la instalación del aparato Base GPS. Una vez instalado se procede a la inicialización o arranque del aparato Base en modo Autónomo y a partir de aquí se procede a la medición de todos los puntos necesarios.

Se establecen las bases necesarias y suficientes en los puntos clave de obra. Dichos puntos (todos) fueron tomados con una precisión de +/- 1cm. Horizontal y +/- 1.5 cms de precisión Vertical.

Una vez establecidas las bases y los puntos de control, se hizo una calibración con el vértice geodésico del Instituto Geográfico Nacional de MONTOUTO no 007105, municipio de Cabana provincia de La Coruña. (se adjuntan las reseñas del vértice geodésico).

A continuación se facilita un listado de los puntos tomados.



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
600	512.500.232	4.782.605.488	407.720	
1000	511.791.731	4.782.911.545	310.893	ct
1001	511.784.081	4.782.918.834	311.464	ct
1002	511.783.844	4.782.918.581	311.362	pt
1003	511.773.471	4.782.927.699	311.667	pt
1004	511.773.707	4.782.928.138	312.224	ct
1005	511.762.745	4.782.937.530	312.316	ct
1006	511.762.440	4.782.937.396	312.041	pt
1007	511.752.326	4.782.946.059	312.664	pt
1008	511.752.381	4.782.946.285	312.807	ct
1009	511.741.742	4.782.955.704	313.650	ct
1010	511.741.580	4.782.955.533	313.427	pt
1011	511.730.359	4.782.965.851	314.004	pt
1012	511.730.659	4.782.966.172	314.087	ct
1013	511.719.194	4.782.976.431	314.158	ct
1014	511.718.946	4.782.976.331	314.194	pt
1015	511.703.042	4.782.987.108	313.749	pt
1016	511.703.211	4.782.987.501	314.025	ct
1017	511.703.214	4.782.987.498	314.012	ct
1018	511.689.024	4.782.996.766	313.696	ct
1019	511.688.948	4.782.996.660	313.490	pt
1020	511.673.526	4.783.007.142	312.964	pt
1021	511.673.592	4.783.007.407	313.086	ct
1022	511.662.782	4.783.015.106	312.364	ct
1023	511.662.574	4.783.014.790	312.275	pt
1024	511.650.327	4.783.022.191	311.666	ctpt
1025	511.638.689	4.783.029.685	311.105	ctpt
1026	511.638.718	4.783.029.661	311.134	ctpt

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1027	511.629.185	4.783.035.814	310.760	pt
1028	511.629.221	4.783.036.066	310.756	ct
1029	511.643.139	4.783.021.777	311.520	pista
1030	511.657.620	4.783.012.483	312.296	pista
1031	511.671.493	4.783.003.255	312.987	pista
1032	511.662.776	4.783.014.812	312.348	mojon
1033	511.677.583	4.782.998.512	313.170	pista
1034	511.692.763	4.782.988.671	313.568	pista
1035	511.692.747	4.782.988.671	313.570	pista
1036	511.707.801	4.782.978.074	314.004	pista
1037	511.721.692	4.782.967.585	314.099	pista
1038	511.734.314	4.782.956.049	313.805	pista
1039	511.747.389	4.782.943.900	312.915	pista
1040	511.760.626	4.782.932.736	312.364	pista
1041	511.774.392	4.782.921.129	311.850	pista
1042	511.788.205	4.782.908.323	311.075	pista
1043	511.801.132	4.782.896.773	310.238	pista
1044	511.804.636	4.782.900.375	309.931	pt
1045	511.804.809	4.782.900.772	310.439	ct
1046	511.818.232	4.782.887.949	309.161	ct
1047	511.818.021	4.782.887.819	308.701	pt
1048	511.814.364	4.782.884.504	309.054	pista
1049	511.827.633	4.782.873.174	307.906	pista
1050	511.830.705	4.782.876.333	307.637	pt
1051	511.830.897	4.782.876.647	307.988	ct
1052	511.835.089	4.782.873.760	308.613	mojon
1053	511.834.661	4.782.873.085	307.292	pt
1054	511.832.439	4.782.869.472	307.564	pista
1055	511.840.792	4.782.876.341	307.870	cota
1056	511.835.428	4.782.891.996	308.857	cota
1057	511.826.419	4.782.906.873	310.066	cota
1058	511.814.602	4.782.928.752	311.217	cota



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1059	511.809.390	4.782.941.964	312.056	cota
1060	511.802.953	4.782.960.381	313.131	cota
1061	511.795.987	4.782.977.560	313.196	cota
1062	511.785.163	4.782.992.256	312.973	cota
1063	511.775.443	4.783.009.272	312.691	cota
1064	511.766.437	4.783.027.481	311.963	cota
1065	511.764.171	4.783.045.589	310.613	cota
1066	511.792.912	4.783.055.016	311.075	cota
1067	511.805.582	4.783.064.069	310.876	cota
1068	511.819.682	4.783.073.292	310.549	cota
1069	511.834.707	4.783.062.338	310.767	cota
1070	511.847.194	4.783.047.507	311.051	cota
1071	511.857.367	4.783.029.989	311.857	cota
1072	511.865.844	4.783.013.924	312.812	cota
1073	511.869.897	4.782.995.441	313.740	cota
1074	511.865.657	4.782.975.203	313.662	cota
1075	511.863.611	4.782.958.892	313.262	cota
1076	511.816.320	4.782.916.768	310.956	cota
1077	511.796.518	4.782.902.986	310.737	traza
1078	511.720.083	4.782.970.723	314.243	traza
1079	511.731.869	4.782.959.644	313.951	traza
1080	511.753.503	4.782.940.355	312.823	traza
1081	511.771.709	4.782.924.817	312.004	traza
1082	511.785.205	4.782.912.700	311.352	traza
1083	511.806.211	4.782.893.104	309.905	traza
1084	511.830.546	4.782.872.427	307.795	traza
1085	511.858.862	4.782.848.727	305.297	traza
1086	511.901.910	4.782.801.604	301.920	traza
1087	511.938.406	4.782.753.273	295.296	traza
1088	511.958.193	4.782.646.881	283.966	traza
1089	512.037.700	4.782.664.287	280.477	traza
1090	512.047.451	4.782.688.955	279.084	traza

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1091	512.084.230	4.782.751.357	273.025	traza
1092	512.103.888	4.782.806.713	266.577	traza
1093	512.139.995	4.782.855.770	259.021	traza
1094	512.139.984	4.782.855.765	259.013	traza
1095	512.174.603	4.782.903.993	251.502	traza
1096	512.212.688	4.782.954.471	244.352	traza
1097	512.212.862	4.782.954.488	244.330	traza
1098	512.201.230	4.782.977.113	240.120	traza
1099	512.174.289	4.782.980.601	237.450	traza
1100	512.144.000	4.783.001.656	235.463	traza
1101	512.143.977	4.783.001.614	235.471	traza
1102	512.147.537	4.783.054.457	230.581	traza
1103	512.150.775	4.783.121.127	223.992	traza
1104	512.156.018	4.783.184.680	218.028	traza
1105	512.163.088	4.783.250.187	211.254	traza
1106	512.171.354	4.783.327.053	203.084	traza
1107	512.181.611	4.783.395.177	195.817	traza
1108	512.201.480	4.783.476.602	187.144	traza
1109	512.201.517	4.783.476.588	187.180	traza
1110	512.213.182	4.783.525.758	182.745	traza
1111	512.235.184	4.783.613.747	173.634	traza
1112	512.259.210	4.783.643.752	169.429	traza
1113	512.303.260	4.783.690.453	163.162	traza
1114	512.318.259	4.783.740.990	159.140	traza
1115	512.336.247	4.783.803.144	157.035	traza
1116	512.358.135	4.783.880.433	156.593	traza
1117	512.391.430	4.783.994.074	157.063	traza
1118	512.412.676	4.784.068.768	155.766	traza
1119	512.435.946	4.784.150.540	154.429	traza
1120	512.426.795	4.784.228.058	152.823	traza
1121	512.450.992	4.784.301.546	149.474	traza
1122	512.477.144	4.784.359.737	144.420	traza



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1123	512.519.462	4.784.418.588	138.556	traza
1124	512.549.580	4.784.521.063	132.314	traza
1125	512.566.229	4.784.577.400	132.063	traza
1126	512.589.668	4.784.670.288	130.713	traza
1127	512.573.008	4.784.760.950	123.600	traza
1128	512.558.465	4.784.848.950	115.768	traza
1129	512.562.892	4.784.962.550	104.925	traza
1130	512.569.768	4.785.049.653	98.404	traza
1131	512.589.892	4.785.129.479	93.012	traza
1132	512.604.958	4.785.190.900	90.071	traza
1133	512.627.164	4.785.258.550	91.619	traza
1134	512.642.040	4.785.292.687	90.157	traza
1135	512.659.907	4.785.331.908	87.396	traza
1136	512.686.921	4.785.394.347	88.749	traza
1137	512.717.029	4.785.460.978	92.531	traza
1138	512.737.508	4.785.506.738	95.672	traza
1139	512.738.861	4.785.509.320	95.857	traza
1140	512.765.296	4.785.559.904	101.055	traza
1141	512.802.659	4.785.579.380	105.304	traza
1142	512.832.097	4.785.602.644	108.210	traza
1143	512.853.602	4.785.601.388	106.765	traza
1144	512.853.588	4.785.601.400	106.759	traza
1145	512.907.578	4.785.583.998	105.061	traza
1146	512.960.201	4.785.566.897	105.920	traza
1147	512.980.035	4.785.600.043	103.924	traza
1148	513.000.588	4.785.645.663	100.576	traza
1149	513.082.070	4.785.699.678	93.942	traza
1150	513.072.835	4.785.733.907	89.683	traza
1151	513.014.764	4.785.790.287	80.665	traza
1152	513.009.051	4.785.836.428	74.944	traza
1153	513.004.402	4.785.912.236	68.227	traza
1154	512.999.535	4.785.982.581	64.775	traza

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1155	512.998.749	4.786.050.004	61.306	traza
1156	513.026.492	4.786.068.861	59.713	traza
1157	513.113.120	4.786.134.470	55.662	traza
1158	513.160.321	4.786.170.945	55.797	traza
1159	513.206.479	4.786.206.083	54.307	traza
1160	513.269.508	4.786.251.265	51.987	traza
1161	513.297.274	4.786.281.011	51.072	traza
1162	513.341.253	4.786.319.323	47.998	traza
1163	513.371.825	4.786.339.550	46.561	traza
1164	513.535.495	4.786.450.691	45.063	traza
1165	513.562.821	4.786.481.433	40.914	traza
1166	513.632.179	4.786.549.901	39.766	traza
1167	513.632.155	4.786.549.877	39.773	traza
1168	513.750.688	4.786.571.399	35.160	traza
1169	513.772.666	4.786.566.877	32.237	traza
1170	513.796.008	4.786.562.241	31.097	traza
1171	513.830.383	4.786.557.234	31.914	traza
1172	513.873.903	4.786.561.130	33.524	traza
1173	513.918.439	4.786.580.108	35.123	traza
1174	513.912.930	4.786.573.083	34.666	traza
1175	511.814.433	4.782.903.489	310.273	cota
1176	511.824.057	4.782.906.206	310.107	cota
1177	511.783.687	4.782.955.011	313.008	cota
1178	511.764.422	4.782.949.641	312.884	cota
1179	511.793.093	4.783.018.678	312.288	cota
1180	511.814.151	4.783.024.230	311.884	cota
1181	511.823.852	4.783.040.807	311.481	cota
1182	511.846.044	4.783.046.894	311.077	cota
1183	511.847.008	4.782.992.328	313.579	cota
1184	511.825.103	4.782.989.513	313.418	cota
1185	511.833.841	4.782.968.281	313.256	cota
1186	511.739.023	4.783.029.231	311.575	cota



Anejo nº 1: Cartografía y Topografía.

Punto	X	Y	Elevación	Tipo
1187	511.713.875	4.783.012.874	312.537	cota
1188	511.758.102	4.782.979.306	313.526	cota
1189	511.731.041	4.782.966.355	314.079	cota
1190	511.746.720	4.783.000.613	313.216	cota
1191	511.717.997	4.782.991.954	313.742	cota
1192	511.851.964	4.782.931.245	311.442	cota
1193	511.840.316	4.782.903.599	309.621	cota
1194	511.800.065	4.782.938.351	312.100	cota
1196	511.781.416	4.782.931.125	312.188	cota
1197	511.839.960	4.782.928.897	311.651	cota
1198	511.829.092	4.782.943.670	311.861	cota

ANEJO II.

Estudio de Alternativas



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	2
2. POSIBLES BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	2
3. CONDICIONANTES.....	2
3.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	2
3.2. ELEMENTOS PRESENTES EN EL ENTORNO.....	2
3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL RIO ANLLÓNS.....	4
3.4. CAUDALES EN LA ZONA DE ESTUDIO A PARTIR DE LA ITOHG.....	4
4. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.....	7
4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	7
4.1.1. Garantía de suministro.....	8
4.1.2. Impacto ambiental.....	8
4.1.3. Impacto estético y visual.....	8
4.1.4 Idoneidad del proceso hidráulico.....	8
4.1.5 Vida útil, autonomía y flexibilidad de instalación.....	9
4.1.6. Costes de construcción.....	9
4.1.7. Costes de explotación y mantenimiento.....	9
4.1.8. Superficie.....	9
4.1.9. Afección al entorno socioeconómico y aceptación de la población.....	10
4.2. MATRIZ FINAL DE SELECCIÓN.....	10
4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA.....	10
4.4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA.....	11



1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

En este documento tiene como fin un estudio de las distintas alternativas a la problemática de abastecimiento que presenta el Concello de Cabana de Bergantiños donde se garantice el suministro de los núcleos de Nantón y Anós y del futuro parque Industrial da Costa da Morte con la ejecución del proyecto constructivo de una captación y una planta de tratamiento de agua potable. Para la consecución del abastecimiento de agua potable se contemplan varias alternativas para las cuales se caracteriza el potencial escenario futuro en cuanto a la evolución de previsible de los elementos ambientales, funcionales y económicos para así llegar a una conclusión y posterior elección del escenario mas idóneo y recomendable para el municipio en cuestión.

Se valorará de una forma general la problemática para averiguar la viabilidad de la ejecución de la infraestructura necesaria para abordar de forma general o parcial la realización de un proyecto constructivo. A posteriori en siguientes anejos la solución adoptada puede ser variada o matizada en diversos aspectos hasta llegar al resultado final, puesto que el estudio de alternativas es un filtro inicial para descartar opciones menos aconsejables.

2. POSIBLES BENEFICIOS DEL PROYECTO.

Los principales beneficios que los habitantes de Cabana de Bergantiños obtendrán una vez el proyecto este operativo son los siguientes:

- Satisfacción de la demanda potencial del recurso hídrico potenciada por la futura implantación de un parque industrial el cual repercutirá económicamente a la zona y generará fuentes de ingreso y de desarrollo para los habitantes.
- Aumento y mejora del suministro que se realiza actualmente de forma individualizada mediante captaciones subterráneas de forma ineficiente.
- Disposición de una herramienta de gestión y distribución de los recursos hídricos y definir a política a seguir en materia de aguas para o consumo da población en el territorio.
- Aumento de la capacidad de atracción de capital y desarrollo para la zona mediante la oferta de un mejor servicio publico.

- Mayor disponibilidad y optimización del recurso hídrico frente a posibles catástrofes naturales y mejor autonomía para los ciudadanos.

3. CONDICIONANTES

3.1. SITUACIÓN ACTUAL

El Concello de Cabana de Bergantiños carece de una red municipal de abastecimiento de agua potable que garantice el suministro a la zona de Nantón, Anós y de la zona de implantación del futuro Parque Industrial da Costa da Morte. Se trata de una zona con una población actual próxima a 1.500 habitantes y con una demanda potencial importante contando con la implantación del citado Polígono de unas 150 hectáreas.

Las necesidades de abastecimiento en la zona se resuelven actualmente de forma individualizada y particular mediante pozos o captaciones en manantiales, en todo caso de escaso caudal con una calidad y garantía de suministro totalmente deficiente. En Cabana existen dos sistemas de abastecimiento municipales diferenciados, uno que da servicio a la zona costera y otro que abastece a la parte sudeste del municipio. Mediante la ejecución de una ETAP, aumento de la capacidad de bombeo y del volumen de regulación y creación de nuevos tramos de red de distribución se podrá dar cobertura a los núcleos mas desfavorecidos del interior, así como a los núcleos de la zona norte y poder hacer frente a la gran demanda del futuro parque empresarial ya citado.

3.2. ELEMENTOS PRESENTES EN EL ENTORNO.

-Cabana de Bergantiños:

El sistema que da servicio a la zona Norte del municipio tiene tres Estaciones de Tratamiento de Agua Potable. La más importante trata el agua captada en un afluente del río Anllóns para bombearla hasta el depósito de O Picón de (1396 m3) y distribuirla con posterioridad a la mayor parte de los núcleos costeros



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

del municipio. Como apoyo, este sistema cuenta con otras dos ETAP de menor entidad que refuerzan el abastecimiento en determinadas zonas.

-Ponteceso:

La principal captación de este sistema capta agua del río Anllóns, bombeándola con posterioridad a la ETAP. Desde la estación de tratamiento el agua es conducida, por una parte, a un depósito que da servicio a los núcleos de Ponteceso y Corme- Porto, entre otros y, por otra y mediante impulsión, a un depósito que da suministro a las parroquias del sector oriental del municipio. Existe además en el municipio una red vecinal que abastece a la parroquia de Xornes (San Xoan).



Ilustración 2 Sistema abastecimiento Ponteceso

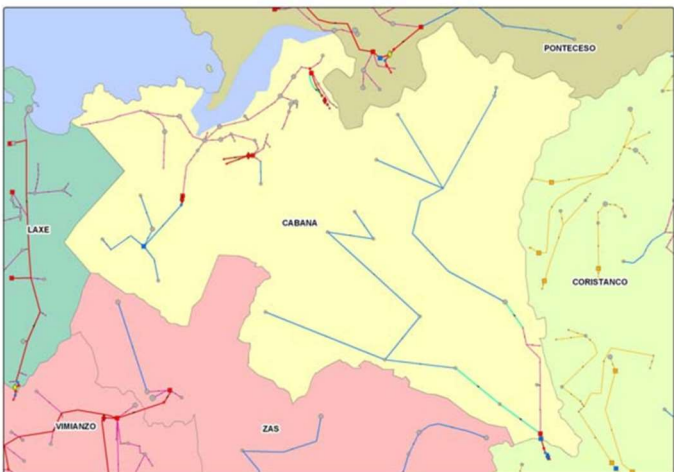


Ilustración 1 Sistema abastecimiento Cabana de Bergantiños

A continuación, se detallan las principales características de las estaciones de tratamiento de agua potable que se encuentran próximas a la zona de estudio

	ETAP de Reguengo	ETAP de Contón	ETAP de Borneiro	ETAP de Ponteceso	ETAP de Corme
Situación y Datos administrativos					
Concello	Cabana de Bergantiños	Cabana de Bergantiños	Cabana de Bergantiños	Ponteceso	Ponteceso
Provincia	A Coruña	A Coruña	A Coruña	A Coruña	A Coruña
Sistema Abast.	1501401	1501401	1501401	1506801	1506801
Propiedad	Concello	Concello	Concello	Concello	Concello
Gestor de ETAP	Aquagest	Aquagest	Aquagest	Espina & Delfín	Espina & Delfín
Datos Técnicos Básicos					
Año de construcción	1981	1999	2004	1987	1995
Año de ampliación	-	-	-	-	-
Origen del agua	Rio Balsa	Manantial	Rego dos Muiños	Rio Anllóns	Manantial de Cuiña
Capacidad actual	10 l/s		10 l/s	30 l/s	12 l/s
Tipo de Tratamiento	coa-floc+dec+fil+clor	coa-floc+fil+clor	fil+clor	coa-floc+dec+fil+clor	fil+clor
Ayuntamientos abastecidos	Cabana de Bergantiños	Cabana de Bergantiños	Cabana de Bergantiños	Ponteceso	Ponteceso

Tabla 1 Estaciones de cercanas a la zona de estudio



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO DEL RIO ANLLÓNS.

Para poder explicar las alternativas y someterlas a los criterios de evaluación ha de ser necesario un estudio hidrológico de las captaciones puesto que esto posibilita o incapacita el futuro desenvolvimiento de las alternativas.

Se desenvuelve un estudio hidrológico con fin de estimar, para cada una das captaciones superficiales consideradas en las alternativas las posibilidades que ofrecen para satisfacer a demanda en relación coa disponibilidad del recurso. Se seguirá la metodología que se propone en la instrucción técnica para pobras hidráulicas en Galicia.

El análisis propuesto, destinado a determinar el potencial de uso de una cuenca, se centra, desde un punto de vista probabilístico, en su respuesta en años extremadamente secos con probabilidades de ocurrencia del 75%, 90%, 95% y 99% respectivamente. Para cada uno de estos años característicos, deben analizarse los meses más deficientes, es decir, los del período de julio, agosto y septiembre, que son los más demandados desde el punto de vista del consumo.

Se presta especial atención al mantenimiento del río, que está por debajo de los umbrales para los que no se recomienda la extracción de agua. Estos flujos, así como la disponibilidad del recurso para una probabilidad dada, son los que definen la idoneidad dada en la colección.

Los resultados obtenidos se proporcionan en forma de tablas por provincias y el código del sistema de suministro al que pertenecen para cada una de las cuencas de superficie propuestas y existentes. Estos resultados pueden ser útiles al evaluar la viabilidad de las colecciones analizadas.

A continuación, se presenta una tabla que recoge los cálculos que estable la ITOGH para el calculo del caudal del rio Anllóns a su paso por el concello de Cabana de Bergantiños.

Área [km²]	430	Coeficientes Cml , CmII y CmIII de los meses de estiaje Zona3 (Costa da Morte)			Cm1(agosto)		0,237	Demanda	[m³/s]	[l/s]
Q ₀ [m³/s] medio Q ₀ =0.1198Ac ^{0.772}	12,9269				Cm2 (septiembre)		0,237		0,03	30
					Cm3 (julio)		0,359			
Periodo retorno	Xp (factor de probabilidade)	Probabilidades:			Caudal medio anual Q _p = Q ₀ *X _p	Caudal disponible		"deficit/exceso"		
	Para la función de distribución Log-normal III	Qm1	Qm2	Qm3	[m³/s]	[m³/s]	[l/s]	[m³/s]	[l/s]	
4 años 75	0,693	2,123	2,123	3,216	8,958	1,504	1503,740	1,474	1473,744	
10 años 90	0,514	1,575	1,575	2,385	6,644	0,955	955,350	0,925	925,346	
20 años 95	0,423	1,296	1,296	1,963	5,468	0,677	676,550	0,647	646,551	
100 años 99	0,277	0,849	0,849	1,285	3,581	0,229	229,250	0,199	199,255	

Tabla 2 Cálculo para captaciones según ITOHG

Como resultado se obtiene un caudal mas que suficiente para garantizar los caudales ecológicos y de mantenimiento del rio y poder llevar a cabo las captaciones en el rio. Ya sean nuevas o ampliar las existentes.

Cabe destacar que, como se puede ver existe un exceso considerable, con lo que el margen para llevar a cabo la captación es bastante amplio, por eso no se han restado las demandas que se producen aguas arriba de la zona de estudio. Esto también, es debido a que se supone que el consumo que se produce aguas arriba se retorna en su mayor parte al rio por los sistemas de saneamiento.

3.4. CAUDALES EN LA ZONA DE ESTUDIO A PARTIR DE LA ITOHG.

En este apartado se estiman los caudales existentes en la zona de Cabana de Bergantiños y se valora las demandas según las necesidades a abastecer debido a la población y a las instalaciones existentes.



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

Los caudales se calculan en relación con la población, mediante la asignación de dotaciones por habitante y día, y con relación a áreas de creación o existencia de polígonos industriales, mediante la asignación de dotaciones por superficie y día.

A continuación, se presentan las dotaciones que vienen definidas en la ITOHG:

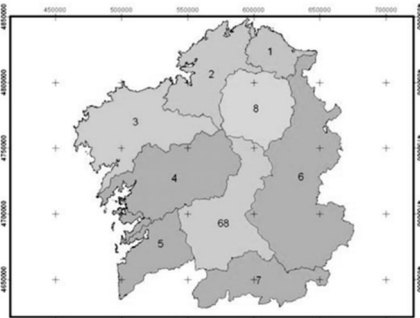


Ilustración 3 Clasificación de los hidrogramas anuales por zonas

Población que abastecer	Dotaciones urbanas máximas (L/hab·día)		
	Actividad industrial comercial		
	Alta	Media	Baja
<2000 hab	210	195	180
2000-10000 hab	270	240	210
10000-50000 hab	300	270	240
50000-250000 hab	350	310	280
>250000 hab	410	370	330

Tabla 3 Dotaciones Urbanas Máximas (ITOHG).

Tipo de industria	Dotación (L/s·ha)
Bajo consumo	0,25
Consumo medio	0,5
Alto consumo	1

Tabla 4 Dotaciones Industriales (ITOHG)

Una vez determinada la dotación correspondiente se procede a calcular la demanda.

Para caracterizar el estado y las necesidades de ayuntamiento de Cabana se presenta un desglose de caudales en los cuales se refleja las demandas relacionadas con el actual planeamiento de sistemas de abastecimiento existentes.

Primero se muestra la tabla con las características de la zona a abastecer.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA A ABASTECER	Cabana de Bergantiños			Ponteceso
	Total Poblacion	Nantón, Anos y PE.	Resto de Núclos	Total Poblacion
POBLACIÓN Y DOTACIÓN URBANA				
> Población actual (habitantes):	2798	1589	1209	5502
> Población futura (habitantes):	6250	1589	4661	8676
> Población actual a saturación:	4567	1589	2978	7416
> Población futura a saturación:	6250	1589	4661	8676
> Dotación actual (L/Hab.día):	210	210	210	210
> Dotación futura (L/Hab.día):	210	210	210	210
ZONA INDUSTRIAL Y DOTACIÓN POR SUELO INDUSTRIAL				
> Zona industrial actual (ha):	0	150	0	10
> Zona industrial futura (ha):	0	150	0	10
> Dotación suelo industrial actual (L/s·ha):	0,25	0,25	0,25	0,5
> Dotación suelo industrial futuro (L/s·ha):	0,25	0,25	0,25	0,5

Una vez expuesta la población y su correspondiente dotación se pasa a calcular el caudal necesario



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

Para satisfacer la demanda.

CÁLCULO DE CAUDALES MEDIOS DIARIOS	Cabana de Bergantiños			Ponteceso
	Total Poblacion	Nantón, Anos y PE.	Resto de Núclos	Total Poblacion
	CÁLCULO			
> Caudal diario medio urbano QDm,urb				
.....m3/d	1312,5	333,69	978,81	1821,96
.....l/seg	15,19	3,86	11,33	21,09
> Caudal diario medio industrial QDm,ind				
.....m3/d	0	3240	0	432
.....l/seg	0	37,5	0	5
> Caudal diario medio ganadero QDm,gan				
.....m3/d	0	0	0	0
.....l/seg	0	0	0	0
> CAUDAL DIARIO MEDIO TOTAL QDm,total				
.....m3/d	1312,5	3573,69	978,81	2253,96
.....l/seg	15,19	41,36	11,33	26,09

Tabla 7 Resumen de caudales

Al tener los caudales calculados se puede hacer una valoración global del caudal necesario teniendo en cuenta las características de la red existente.

RESUMEN CAUDALES [l/seg]	Cabana de Bergantiños		Ponteceso
	Nantón, Anos y PE.	Resto de Núcleos	Total Población
DEMANDA	41,36	11,33	26,09
CAUDAL PRODUCIDO	25		42
CAUDAL NECESARIO	27,69		15,91
	HAY UN DEFICIT DE 27,69		EXCESO DE 15,91

Tabla 6 Calculo de caudales medios diarios

Resumen:

- Como queda reflejado en las tablas, para el caso de Cabana de Bergantiños ocurre lo siguiente:
- Las tres estaciones de agua potable producen un caudal de 25 l/s, siendo la demanda futura un total de 52,69 l/s.
 - Debido a esto sería necesario satisfacer esa diferencia de 27,7 l/s dentro de las posibilidades que se establecen en las siguientes alternativas que vienen a continuación
 - La red mas próxima al municipio es la de Ponteceso, la cual produce un exceso de 15,91 l/s

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Colectores [Km]	5,059	4,67	3,379
Obra nueva	colectores	colectores	colectores+ETAP
Remodelación	No	ETAP	No

Tabla 8 Resumen General



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

4. ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.

Para la consecución del abastecimiento de agua potable se contemplan varias alternativas. Para cada alternativa se caracteriza el potencial escenario futuro en cuanto a la evolución de previsible de los elementos ambientales.

-Alternativa 0.

Supone el no realizar ninguna actuación. El escenario futuro que supone el desenvolvimiento de la Alternativa 0 se centra en la probable evolución de los elementos ambientales, respecto a su situación actual en caso de no realizar ninguna actuación. En este marco es dudoso, aventurar que la disponibilidad de los recursos hídricos sea suficiente para cubrir la creciente demanda en ausencia de actuaciones de gestión de oferta.

-Alternativa 1.

Aumento de la oferta para satisfacer una demanda potencial de agua creciente, mediante la mejora de las infraestructuras existente complementada con la redistribución de el exceso ya producido actualmente en el municipio e implementándolo con la red mas cercana a este, con el municipio colindante (sistema de Ponteceso). En este escenario se pueden prever conflictos por el agua debido a que la oferta existente no llegaría para abordar la demanda de todo el municipio.

La situación actual de dispersión poblacional y desequilibrio territorial en cuanto a los servicios de abastecimiento seguirían produciéndose en este escenario futuro debido a la dispersión de los asentamientos y la orografía.

Alternativa 2.

Redistribución de la oferta para satisfacer la demanda potencial de agua creciente, mediante la mejorar de la infraestructura, sistemas y el aprovechamiento optimo de la dotación existente en el municipio complementando la dotación con la remodelación de la ETAP de Regengo.

Este escenario se basaría en una remodelación de la distribución y ampliación del abastecimiento completada con aplicación de medidas orientadas a la racionalidad y eficiencia en el uso de los recursos hídricos. La situación actual de dispersión poblacional y desequilibrio territorial en cuanto a los servicios los sistemas de

abastecimiento seguirían produciéndose en este escenario futuro debido a la dispersión de los asentamientos y la orografía. Hay una certeza razonable de que dentro de este conflicto se incluyan conservación dos ecosistemas acuáticos continentales y su biodiversidad e, muchos de los cuales se encuentran amparados por figuras de protección en Galicia.

-Alternativa 3.

Aumento de la oferta para satisfacer una demanda potencial de agua creciente, mediante la realización de nuevas infraestructuras y sistemas de aprovechamiento complementada con la redistribución del exceso de dotación existente que solo es aprovechado por algunos núcleos del ayuntamiento.

La situación actual de dispersión poblacional y desequilibrio territorial en cuanto a los servicios los sistemas de abastecimiento se reducirían en este escenario. Para satisfacer una demanda potencialmente creciente de agua se expone no solo mejorar las instalaciones y sistemas de distribución y aprovechamiento actuales, si no también aumentar la oferta mediante la construcción de nuevas infraestructuras de captación, regulación, tratamiento, depósito o distribución. Estas infraestructuras se acompañarían de medidas de gestión de la demanda orientadas a favorecer el ahorro y el uso eficiente del agua por parte de la población. Este planteamiento coincide básicamente con los que se emplean en el Plan Auga desarrollado pos Augas de Galicia.

4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Las actuaciones que se lleven a cabo deben respetar en la mayor medida posible el medio, adaptándose al entorno. Ha de solucionar el problema de dotación del recurso hídrico.

Además, la actuación debe satisfacer las demandas de las distintas clases de usuarios (domésticos, industriales, colegios, centros de salud, hoteles, etc.) y tener en cuenta las condiciones de uso en las diferentes épocas del año

Con el objetivo de establecer unos criterios de selección entre las alternativas posibles, resulta necesaria la comparación de diferentes aspectos. Las variables consideradas son las siguientes. Serán del tipo económico, técnico, funcional, social y ambiental.



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

- Garantía de suministro
- Impacto ambiental
- Impacto estético visual y acústico
- Idoneidad del proceso hidráulico
- Tratamiento
- Vida útil, autonomía y flexibilidad de la instalación
- Costes de construcción
- Costes de explotación y mantenimiento
- Superficie
- Afección al entorno socioeconómico y aceptación de la población

A continuación, se explica cada uno de los aspectos valorados. Posteriormente se otorgará una puntuación a cada una de las alternativas por los diferentes criterios.

4.1.1. Garantía de suministro.

La capacidad de las alternativas para poder administrar el caudal de demanda estimado en el estudio Hidrológico ha de ser el criterio con mayor peso en la evaluación puesto que determina la viabilidad de las diferentes alternativas. En la primera alternativa no se puede llegar a aportar un caudal que abastezca el total del municipio ni el futuro parque empresarial por lo que será de lejos la peor opción. En segundo lugar, tanto la construcción de la nueva ETAP como la remodelación de Regengo asegurarían el suministro. Cabe destacar que la opción de construcción de la nueva ETAP genera una mayor garantía ante posibles averías o tareas de mantenimiento que otorga un plus a esta alternativa.

4.1.2. Impacto ambiental.

Siempre debe tenerse en cuenta cuál es la afección que se tiene o se ejerce sobre el terreno, buscando siempre minimizar la posible afección tanto en la ejecución como posibles futuras afecciones como podrían ser derivadas del mantenimiento o de la propia ejecución o, en el caso que nos ocupa, posibles vertidos a cauce del resultante del tratamiento. El mayor impacto se vera producido por la ejecución de

colectores debido al carácter de esta como obra lineal con la intersección de obras actuales, cauces de ríos y canales de agua. Dicho esto, la opción que más pondera es la alternativa 2 remodelación, dado que hará uso de muy poca extensión de terreno y además teniendo en cuenta que es el propio terreno ya perteneciente a la propia ETAP de Regengo acompañada de una ejecución de 4,67 km de colectores. En segundo lugar, se encuentra la ejecución de la nueva ETAP, que requerirá la utilización de la finca anexa al río Anllóns con una obra lineal de 3,7 km. Y finalmente el mayor impacto se encuentra la ejecución de la alternativa 1 que supone un total de 5 km de colectores de abastecimiento de agua.

4.1.3. Impacto estético y visual.

La construcción de colectores para conducir el agua se consideraría que éstos serían sepultados, por lo que el impacto visual sería mínimo una vez finalizados los trabajos, y prácticamente pasaría lo mismo con el impacto acústico. El impacto sería mayor en las alternativas que requieren la construcción de una ETAP nueva, o la remodelación de la existente con la ejecución de nuevos depósitos o tanques para el proceso, donde el incremento de edificios penalizaría el impacto visual y el incremento de ruido sería más perceptible que en el caso que implica llevar las aguas a ETAP ya existente, por el hecho de que existe maquinaria trabajando dentro de la planta. Tanto la remodelación como la nueva construcción supondrían así el mismo impacto.

4.1.4 Idoneidad del proceso hidráulico.

Entre las necesidades expuestas, una de ellas y puede que la más importante cuando se habla de tratamiento de agua para hacerla potable es el resultado de esta y el tipo de tratamiento que se dará para conseguir que la calidad del agua de salida sea lo mejor posible. Además, se valorará que la instalación no sólo acoja un tratamiento definido en proyecto, sino que tenga la posibilidad de adaptarse a otros según la normativa. En este caso la alternativa que más pondera es la de la nueva ETAP, evidentemente porque se puede diseñar con un tratamiento hecho a medida para las necesidades del municipio, las otras dos alternativas o bien no dan la posibilidad de diseñar un nuevo proceso o bien están supeditadas al tratamiento existente en el otro consistorio. El nuevo diseño de planta puede afectar tanto a las líneas de tratamiento como a las de funcionamiento y mantenimiento.



4.1.5 Vida útil, autonomía y flexibilidad de instalación.

La mayor vida útil se tendrá evidentemente con la nueva ETAP que se piensa específicamente para los efectos de una vida útil mínima de 40 años y donde todo será de nueva ejecución, no siendo así en la remodelación o si se trae el agua de otra ETAP, la vida útil de la cual ahora desconocida pero que evidentemente ya lleva años en funcionamiento así que no sería como la de una nueva. En cuanto a la autonomía, la mayor autonomía propia se tendrá en el caso de ser los titulares de la instalación, aunque otra compañía la esté explotando, como es el caso. Tanto en la nueva ETAP como en la remodelación se disfrutará de esta ventaja, no siendo así en la ejecución de colectores, en la que habrá dependencia de otra administración. De esta manera quedan para las primeras posiciones ETAP y la remodelación: en el primer caso se dota a la planta de un depósito de salida que permite una regulación a la salida para amortiguar puntas de necesidades o los periodos nocturnos, hecho que ahora mismo no se dispone y no se tendría en una simple remodelación.

Finalmente, el escenario de ejecución de colectores es el peor de los casos. En cuanto a flexibilidad de la instalación, de nuevo la ejecución de colectores de abastecimiento de agua desde la ETAP de Corme sería la peor opción, ya que en este caso no es posible decidir sobre cómo distribuir los caudales que se suministran.

Así de nuevo la nueva ETAP representa la mejor de las situaciones, ya que por esta ETAP se piensa primordialmente en la existencia de dos líneas diferenciadas en muchos de sus procesos, como coagulación, floculación, decantación y filtración, y esto permite poder tener parte de la instalación parada en caso de no necesitar su funcionamiento o incluso poder realizar posibles reparaciones sin parar la instalación. La remodelación no ofrecería tanta flexibilidad dado que se debe aprovechar parte de una ETAP que no está pensada para tal efecto.

4.1.6. Costes de construcción.

Ante este criterio la alternativa más económica de forma clara sería la remodelación de la ETAP. A partir de aquí quedaría la vicisitud de valorar las dos obras restantes para colocarlas en el orden oportuno, de hecho, la siguiente alternativa en orden económico debería ser la ejecución del colector, aunque deja unas cuantas dudas ya que tiene ciertas interferencias claras, que podrían encarecerla, pero en principio tendría que ser un poco más económica que la ejecución de una nueva ETAP. Cabe recordar que la remodelación puede acabar encareciéndose hasta el punto de alcanzar unos costes muy parecidos a la nueva cuantas más fases de nuevo proceso se le quiera dotar, llegando a no representar una gran diferencia con procesos parecidos.

4.1.7. Costes de explotación y mantenimiento.

En cuanto a los costes de mantenimiento, la alternativa más económica resulta la ejecución de los colectores, pero a la vez es la que repercutirá en un coste más elevado del agua tanto en el consistorio como al usuario final ya que es un agua de otra ETAP. Aun así, el mantenimiento del colector y sus instalaciones, así como el precio de repercusión de la explotación en el agua que se consume resultarían más rentables que el mantenimiento de una ETAP propia en funcionamiento, ya sea la nueva o remodelación de la existente, ya que esto comporta unos costes de personal y administración propios de la instalación que de la otra manera no se tienen. Se podría cualificar un poco más ventajosa la explotación de una ETAP completamente nueva ya que los equipos e instalaciones necesitarían en un inicio mucho menor mantenimiento.

4.1.8. Superficie

En relación con la superficie, la opción que más pondera es la remodelación, dado que hará uso de muy poca extensión de terreno y además teniendo en cuenta que es el propio terreno ya perteneciente a la propia ETAP actual. En segundo lugar, se encontrará la nueva ETAP que seguramente tenga una ocupación en planta mayor que la anterior, pero sin hacer uso de una gran extensión, además se puede hacer uso de la finca de al lado de la ETAP en cuanto a extensión de ocupación. Y finalmente como peor alternativa en este sentido se encuentra la ejecución de colectores de suministro de agua, ya que se está hablando de una obra lineal de kilómetros con la intersección de obras actuales y cauces de ríos y canales de agua, con la servidumbre de paso que implica y las diversas instalaciones y arquetas que debería tener en todo su transcurso.



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

4.1.9. Afección al entorno socioeconómico y aceptación de la población

Para el último criterio debe valorarse la repercusión que tendrá para la población ya sea en lugares de trabajo, costes del agua en un futuro, garantía de esta durante el tiempo según los criterios de calidad exigidos, capacidad de adaptación a nuevas exigencias, etcétera. En este ámbito se observa que la nueva ETAP es la que mejor repercusión económica tendría para la población y seguramente la que se vería con mejores ojos, ya que el transporte de aguas desde otra ETAP de otro consistorio no aportaría la tranquilidad de ser el propio explotador del recurso ni el mejor posicionamiento de cara a obtener mejores precios finales. Del mismo modo la población entendería mejor una nueva ETAP que garantizase una vida útil y una adecuación a las normativas vigentes que la opción de remodelar una ETAP de hace más de 40 años.

4.2. MATRIZ FINAL DE SELECCIÓN.

En el apartado anterior se han comentado los diferentes criterios considerados relevantes para la elección de la solución escogida. Las puntuaciones relativas a cada uno de los criterios para cada una de las alternativas, así como el peso relativo que se ha dado a cada criterio, se pueden ver en la tabla siguiente. Cada puntuación se expresa con un valor entre 1 y 10. La puntuación total también se expresa sobre un máximo de 10 puntos. El peso relativo de cada criterio se ha establecido tratando de valorar la importancia de este en la elección de la alternativa.

Como se puede observar, la alternativa con mayor puntuación es la alternativa 1. Por lo tanto, la solución a adoptar será el estudio de la ejecución de una nueva ETAP con tratamiento fisicoquímico.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Peso
Garantía de suministro	1	9	10	20%
Impacto ambiental	5	7	6	10%
Impacto estético visual y acústico	3	6	7	8%
Idoneidad del proceso hidráulico tratamiento	3	6	10	12%
Vida útil y flexibilidad de la instalación	4	7	10	9%
Costes de construcción	7	6	6	12%
Costes de explotación y mantenimientos	7	7	8	12%
Superficie	8	7	5	8%
Afección al entorno socioeconómico y aceptación de la población	3	6	8	9%
TOTAL	4,25	6,99	8,06	100%

Tabla 9 Matriz de selección

4.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA.

Con todo esto se podría resumir que las alternativas 0 y 1 no servirían para abastecer la demanda futura y por eso se verían descartadas.

La alternativa 2 de la mejora de la ETAP que capta el agua del rio Balsa supondría un posible efecto en el empeoramiento de la calidad del rio y de los ecosistemas acuáticos. A parte en el aspecto técnico, sería mas costoso llevar el agua desde este entorno a todos los lugares del municipio debido a la orografía y a que



Anejo nº 2: Estudio de Alternativas

habría que construir demasiadas estaciones de bombeo para poder llevar el agua a depósitos que garanticen el suministro óptimo y con caudal suficiente para todas las entidades de población.

La opción 3 sería la opción mejor valorada ya que repartiría mejor el agua por el municipio y utilizaría gran parte de la red ya existente sin necesidad de grandes bombeos para ganar cota. A su vez el poder disponer de una planta de tratamiento en un río más caudaloso sería de valorar a un futuro en el cual una mayor demanda ofreciese la necesidad de ampliar el caudal de tratamiento.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA ADOPTADA.

La alternativa adoptada contempla la ejecución de las siguientes infraestructuras destinadas a dotar a la zona de Nantón, Anós y futuro Polígono Industrial del Concello de Cabana de un servicio municipal de abastecimiento de agua potable a partir de agua captada en el río Anllóns:

- Captación de agua en el río Anllóns, mediante pozos filtrantes ejecutados al borde del cauce, que sirven para mantener un nivel constante en el pozo de toma y para la realización de un primer proceso de filtración de las aguas. La cota en el punto de captación es la 30. Las coordenadas UTM del punto de captación son las siguientes

513.898 4.786.606

Se ha previsto la ubicación minimizando la afección a la vegetación de ribera y colocando una mínima longitud de escollera en el borde del cauce (aproximadamente 10 m) para mejorar la entrada de agua hacia los pozos filtrantes.

- Estación de Tratamiento de Agua Potable, conformada por un sistema de mezcla lenta y rápida, seguida por un sistema de dos filtros de acero inoxidable previa a pasar por un decantador lamelar, alojado todo ello en un edificio, en el que se incorpora un depósito de almacenamiento del agua tratada.

Se ubica en una parcela separada de la captación por un camino forestal que ha de servir de acceso a la misma y sensiblemente elevada respecto a aquella. La parcela tiene frente escaso al camino y su topografía es

ANEJO III.

Información Geológica y Geotécnica



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS	2	4.1.1. Excavabilidad	6
2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL	2	4.1.2. Estabilidad de la excavación	6
2.1. LITOLOGÍA	2	4.1.3. La utilidad de os materiales. Prestamos.	6
2.2. GEOMORFOLOGÍA	2	4.1.4. Capacidad portante	6
2.3. HIDROGEOLOGÍA	3	4.2. ETAP	7
3. UNIDADES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	3	4.2.1. Excavabilidad	7
3.1. ALUVIALES Y ALUVIO-COLUVIALES	3	4.2.2. Estabilidad de la excavación y taludes	7
3.1.1. Características Geológicas	3	4.2.3. Utilidad de los materiales	7
3.1.2. Características Geomorfológicas	3	4.3. CONDUCCIÓN	7
3.1.3. Características Hidrogeológicas	3	4.3.1. Excavabilidad	7
3.1.4. Características Geotécnicas	4	4.3.2. Estabilidad de la zanja	7
3.2. HORIZONTES DE ALTERACIÓN	4	4.3.3. Utilidad de los materiales	8
3.2.1. Características Geológicas	4	4.4. DEPOSITO	8
3.2.2. Características Geomorfológicas	4	4.4.1. Condiciones de cimentación	8
3.2.3. Características Hidrogeológicas	4	5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	8
3.2.4. Características Geotécnicas	4	Anejo nº1	10
3.3. MACIZOS ROCOSOS	5	Mapa geológico	10
3.3.1. Características Geológicas	5	Anejo nº2	12
3.3.2. Características Geomorfológicas	5	Mapa geotécnico	12
3.3.3. Características Hidrogeológicas	5		
3.3.4. Características Geotécnicas	5		
4. ASPECTOS GEOTÉCNICOS CONCRETOS	5		
4.1. CAPTACION	5		



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS

El presente Anejo incluye una descripción de los aspectos geológico-geotécnicos que caracterizan el ámbito físico donde se llevará a cabo la implantación de la captación de aguas y la ETAP de Cabana, el depósito regulador y la conducción de impulsión de las aguas desde la ETAP hasta el depósito para la zona de Nantón, Anós y futura Área industrial. Dichas actuaciones se ubican en el Concello de Cabana, y consisten básicamente en:

- Captación **y ETAP**. Situada en la margen izquierda del río Anllóns, en las proximidades de Puente Xabarido. La captación se conforma mediante pozos de hormigón prefabricado de 3 m de diámetro rodeados de material filtro. La ETAP se implanta en un edificio en planta baja rectangular de 12.30 x 19 m y altura 4.20 m.
- **Conducción de impulsión**. Discurre en dirección N-S, desde el río Anllóns hasta la zona de A Baneira, con una longitud próxima a 5.250 m. La profundidad media de la tubería en zanja es de 1.20 m.
- Depósito **regulador**. Se ubica en A Baneira. Es de planta rectangular, de 10.80x21.20 m y 5.50 m de altura
- Tubería **distribución**. Discurre en dirección S-N, desde el depósito hasta el núcleo de Bello, con una longitud aproximada de 1.950 m.

Los objetivos planteados a la hora de llevar a cabo este estudio son:

- a) **Objetivos de tipo Geológico**.- Determinación del carácter litológico, geomorfológico e hidrogeológico de los diferentes materiales que yacen en el entorno que se verá afectado por la actuación proyectada.
- b) **Objetivos de tipo Geotécnico**.- Estimación de las respuestas que tales formaciones otorgarán al abanico de solicitaciones de la obra. Los aspectos más importantes considerados y estudiados han sido los siguientes:

- Estabilidad en zanjas provisionales.
- Excavabilidad.
- Calidad y utilidad del producto de arranque.
- Capacidad de carga.

Para establecer todos estos parámetros se ha recurrido a la consulta de los Mapas Geológicos y Geotécnicos de la zona, así como a trabajos de índole geológico-geotécnica ya realizados en el entorno próximo, en los que se analizaron materiales similares a los que aquí nos ocupan y a la realización de calicatas en los puntos de implantación de la ETAP y depósito.

2. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

La información geológica general sobre el entorno donde se centra el corredor interesado se facilita en el Mapa Geológico de España (Serie MAGNA), a escala 1/50.000, número 44, denominado Sisargas-Carballo. El ámbito de estudio se ubica dentro de las Zonas Centroibérica (según Julivert, 1972) y Galicia Media Tras-Os-Montes (zona IV, según Matte, 1968).

2.1. LITOLOGÍA

La zona se encuentra constituida por rocas básicas y de origen metamórfico y edad Precámbrico – Cámbrico.

Su alteración superficial es frecuente, por lo que son escasos los buenos afloramientos.

Son rocas de color marrón a gris con una marcada esquistosidad de flujo hercínica a veces crenulada por otra posterior, que corresponden a esquistos, esquistos micáceos y esquistos con cuarzo y feldespato, que alguna vez intercalan niveles arenosos.

Son rocas con una esquistosidad de flujo, definida especialmente por la orientación de los materiales micáceos. La paragénesis común de los esquistos micáceos es: moscovita, cuarzo, biotita, granate pasando a clorita y minerales accesorios.

Todos estos tipos pétreos suelen desarrollar una aureola externa decomprimida y notablemente meteorizada, que conforma un **tránsito suelo/roca** con características geotécnicas muy deterioradas con respecto a las de la roca sana. In situ, este horizonte conserva la textura y estructuras originales, pero resulta ser un material relativamente fácil de desagregar a arenas y/o limos.

Recubriendo a los macizos rocosos, yacen en el área acúmulos cuaternarios relacionados con la actividad del cauce del Anllóns. Se trata de depósitos **aluviales**.

2.2. GEOMORFOLOGÍA

El rasgo morfológico de la zona que nos ocupa está claramente condicionado por la presencia del Río Anllóns, que recorre el área en dirección y sentido E-O, y desarrolla un depósito aluvial en la mayor parte de su trazado. Correspondiendo con la zona de implantación de la se dibuja un valle de fondo relativamente estrecho, de escasa pendiente longitudinal y moderada pendiente transversal, particularmente en la margen derecha.

Desde el valle, la zona interesada asciende hacia el punto de implantación del depósito.



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

Las laderas del valle se presentan ocupadas principalmente por las aureolas de alteración de los macizos rocosos del sustrato, aunque pueden existir afloramientos rocosos aislados, particularmente en la zona alta en las proximidades del depósito. Constituyen superficies bastante suavizadas, constatándose que no se desarrollan crestas ni aristas; su pendiente suele ser de tipo medio o incluso elevada, pudiendo identificarse gradientes que oscilan entre el 0 y el 15% en el primer tramo y hasta el 20% en las proximidades del depósito

2.3. HIDROGEOLOGÍA

El sustrato rocoso local constituye un medio hidrogeológico de permeabilidad muy baja o nula, por lo que la evacuación de las aguas de precipitación la realiza casi exclusivamente por escorrentía superficial. No obstante, puede registrar algo de percolación a través de la red de fracturación o a favor de los planos de esquistosidad (en el caso de tipos pétreos metamórficos).

En la aureola externa de estos macizos rocosos la permeabilidad oscila desde media hasta baja, resultando ser menor en los horizontes meteóricos originados a expensas de esquistos, ya que poseen granulometría más fina. En general, el drenaje se desarrolla aceptablemente, siguiendo un mecanismo mixto de infiltración y escorrentía, además de ligera percolación a través de la “sombra” del diaclasado.

Por su parte, los acúmulos aluviales poseen una permeabilidad variable en función de contenido en fracción fina en cada punto. En cualquier caso, el drenaje se desarrolla principalmente por infiltración, ya que el rasgo semillano dificulta la escorrentía. Tal mecanismo de evacuación consigue una calidad de drenaje variable en función de la cota del nivel freático.

3. UNIDADES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

Dentro de la zona en que se centra el estudio, se han distinguido una serie de unidades geológico-geotécnicas, cada una de las cuales representa un entorno cuya respuesta frente a las futuras solicitudes de la obra es más o menos homogénea. El comportamiento de tales formaciones viene determinado por la suma de un conjunto de características geológicas, propiamente dichas, y geotécnicas; todas ellas se describen en los siguientes epígrafes.

3.1. ALUVIALES Y ALUVIO-COLUVIALES

Se incluyen aquí los depósitos de génesis fluvial, íntimamente ligados a la actividad del Río Anllóns.

3.1.1. Características Geológicas

Esta formación se presenta integrada por los productos de denudación de los materiales que yacen en las laderas del valle. En términos generales, el acúmulo se estima constituido por limos arenosos, arenas limosas, con alto contenido en materia orgánica, al menos, en el horizonte más superficial.

Incluye cantos poligénicos de pequeño tamaño, ligeramente elaborados. Además, en el parte basal del acúmulo, se desarrolle un horizonte de gravas redondeadas engastadas en matriz arenosa.

La disposición interna de estos depósitos aluviales es estratiforme lentejona elongada; su espesor máximo se supone de unos 2-4 m.

3.1.2. Características Geomorfológicas

Este acúmulo está presente en la zona del río Anllóns en que se implantará la captación.

En esta zona se ha modelado un valle estrecho con superficies regulares y de ligera pendiente longitudinal y moderada pendiente transversal

3.1.3. Características Hidrogeológicas

La unidad conforma un medio hidrogeológico de permeabilidad media a baja, variable en función del contenido en fracción fina de cada entorno concreto. El drenaje se desarrolla principalmente por infiltración, ya que el rasgo morfológico semillano dificulta la escorrentía. En cualquier caso, la presencia de un nivel freático somero dificulta la infiltración del agua, por lo que el proceso de evacuación de la misma es deficiente, siendo frecuentes los encharcamientos en épocas lluviosas.



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

3.1.4. Características Geotécnicas

La compacidad de los materiales que integran el aluvial del Río Anllóns se estima baja, en superficie.

Por tanto, no resulta una formación apta para la cimentación de estructuras en superficie, a no ser que se trate de construcciones de pequeña envergadura. El apoyo requerirá un saneo previo del suelo vegetal y el tramo externo del acúmulo, esponjado y edafizado; en total, deberán retirarse unos 1.00-2.00 m. hasta alcanzar niveles de gravas o acúmulos compactos. El saneo se realizará con material incomprensible tipo pedraplén.

La excavación de este aluvial es practicable con medios mecánicos convencionales. Su estabilidad se estima regular, debido a la baja compacidad en superficie y a la presencia de agua en niveles altos, circunstancias que favorecen los desprendimientos y derrames de material. En zanjas provisionales y de pequeña profundidad, se estima que el comportamiento será aceptable si se tallan paredes con relación H:V = 2:3-1:2, aunque es conveniente mantener vigilado su comportamiento, especialmente bajo el nivel freático.

El producto de arranque se estima de calidad Tolerable-Marginal, debido al elevado porcentaje en materia orgánica que incluye.

3.2. HORIZONTES DE ALTERACIÓN

Se incluyen aquí las aureolas de meteorización originadas a expensas de tipos pétreos esquistosos.

Considerando el trazado de la conducción, se estima que se trata de la formación que se dará en el tramo de ascensión hacia el depósito una vez sobrepasado el depósito aluvial.

3.2.1. Características Geológicas

Esta unidad constituye un tránsito suelo/roca, meteorizado en grado desde III-IV hasta V, que, in situ, conserva la textura y estructura del macizo rocoso de origen, pero que se desagrega con mayor o menor facilidad a materiales granulares.

Los horizontes meteóricos originados a expensas de tipos pétreos metamórficos tipo esquistos micáceos, suelen estar conformados por arenas heterométricas, mayoritariamente groseras o medias, con algo de matriz limosa y contenidos variables en gravillas monominerales. Su color suele ser claro y su espesor muy irregular, generalmente de varios metros.

Es probable que, en el ámbito superficial de afección de esta obra, estos horizontes de meteorización alternen, en algunos casos con depósitos vegetales superficiales. En cualquier caso, puede apreciarse que los horizontes alterados suelen incluir fragmentos heterométricos de roca meteorizada en grado III.

3.2.2. Características Geomorfológicas

Los materiales descritos modelan aquí formas alomadas, de perfil suavizado, desarrollando pendientes de tipo medio, del orden del 20 %, como máximo.

3.2.3. Características Hidrogeológicas

La evacuación de aguas en esta unidad se desarrolla siguiendo un mecanismo mixto de infiltración en los tramos más meteorizados, percolación a través de la “sombra” del diaclasado y, sobre todo, escorrentía superficial. El conjunto de estos procesos da lugar a un drenaje de aceptable efectividad.

3.2.4. Características Geotécnicas

La condición resistente de las aureolas de alteración viene dada por la compacidad de sus materiales integrantes, que se estima de media a elevada, evolucionando de forma positiva con la profundidad, es decir, hacia el interior del macizo rocoso. En base a ello, puede decirse que la formación muestra una capacidad portante de tipo medio. El apoyo de obras de tierra requerirá el saneo de un tramo superficial, esponjado y edafizado, de unos 0,50 m., incluyendo el horizonte vegetal.

Estas aureolas son excavables con medios mecánicos convencionales. Su estabilidad suele ser aceptable, aunque con frecuencia está condicionada por la disposición de la “sombra” del diaclasado, que puede favorecer los desprendimientos o el comienzo de movimientos pseudorotacionales. En zanjas provisionales de poca altura, como las previstas, se considera que podrán tallarse relaciones H:V del orden de 1:3-1:5, sin que se produzcan problemas reseñables.

El producto de arranque, una vez disgregado, se estima que suministra un suelo Tolerable, incluso Adecuado en algunos puntos.



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

En el caso de que existieran alternancias de tramos de roca sana y alterada, el conjunto extraído seguramente facilitaría un todo-uno.

La **ETAP** que se proyecta construir en la zona se instalará sobre una zona de suelos de espesor variable, ya fuera de los depósitos aluviales en la aureola de meteorización del macizo rocoso de la ladera que conforma el valle, de compacidad creciente con la profundidad. Una vez retirada la capa vegetal y los primeros niveles aparece el macizo alterado en grado V-IV inicialmente, pero ya apto para el apoyo. Se podrá cimentar el edificio a una tensión de 2.5 kg/cm². mediante cimentación superficial .

3.3. MACIZOS ROCOSOS

Se describen aquí los tipos pétreos que conforman el sustrato local. Los afloramientos se reducen a pequeños tramos alternando con el correspondiente producto de alteración, fundamentalmente en el entorno del depósito.

3.3.1. Características Geológicas

Ya se señaló que, en el ámbito interesado, el tipo pétreo predominante es un esquisto de Ordenes de origen metamórfico y edad Precámbrico – Cámbrico.

Su alteración superficial es frecuente, por lo que son escasos los buenos afloramientos.

Son rocas de color verde a gris con una marcada esquistosidad de flujo hercínica a veces crenulada por otra posterior, que corresponden a esquistos, esquistos micáceos y esquistos con cuarzo y feldespato, que alguna vez intercalan niveles arenosos.

3.3.2. Características Geomorfológicas

Los macizos rocosos descritos apenas afloran en el entorno, pero puede decirse que modelan relieves alomados, por lo general de formas suavizadas, desarrollando pendientes de tipo medio, localmente elevadas, entre el 15% y el 20%.

3.3.3. Características Hidrogeológicas

Los litotipos esquistosos migmatíticos aquí presentes son prácticamente impermeables, por lo que el drenaje se desarrolla casi exclusivamente por escorrentía superficial, con aceptable efectividad. Pueden registrar ligera percolación a través de la red de diaclasado o de planos de debilidad (permeabilidad secundaria).

3.3.4. Características Geotécnicas

Se estima que los tipos pétreos descritos registran una tenacidad de tipo R2-R3, de manera que su resistencia a la compresión simple oscila entre 50 y 300 kg/cm². En general, se considera que admiten cargas de cimentación elevadas-muy elevadas, más que suficientes para el apoyo de cimentaciones.

El arranque de los litotipos descritos podrá realizarse con medios mecánicos potentes en el ámbito superficial de afección de la obra. Únicamente podría ser necesario el empleo puntual de medios de aflojamiento más enérgicos, que facilitara el arranque de los tramos de roca sana que se intercalan entre los horizontes meteóricos.

En principio, la estabilidad de los macizos rocosos en desmontes es buena, si bien está condicionada por la disposición del diaclasado y su relación con la dirección que siga la excavación en cada punto. En general, se estima que las paredes de las zanjas que afecten a estos materiales podrán ser talladas con relación H:V = 1:4, o incluso subverticales en los tramos menos profundos. En cualquier caso, resulta muy recomendable realizar una estricta vigilancia que permita localizar potenciales desprendimientos de bloques.

4. ASPECTOS GEOTÉCNICOS CONCRETOS

El presente capítulo incluye una descripción de las características geotécnicas de interés para la obra proyectada, indicando por separado las propias de cada actuación.

4.1. CAPTACION

La captación se realizará en la zona correspondiente a los depósitos aluviales del río Anllóns.



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

4.1.1. Excavabilidad

El depósito aluvial que ocupa el valle del Río Anllóns resulta excavable con medios mecánicos sencillos, gracias a su moderada compacidad y a su grado de esponjamiento.

4.1.2. Estabilidad de la excavación

Teniendo en cuenta las características geotécnicas (compacidad, estructura interna...) de los materiales, y la profundidad máxima a excavar (de unos 7,00 m., en la captación), se pueden hacer las siguientes recomendaciones respecto a las inclinaciones que deberán respetarse en las paredes de las zanjas para garantizar una aceptable estabilidad.

Se considera recomendable respetar gradientes **H:V = 2:3-1:2** en las excavaciones que afecten a este acúmulo, estimándose que, con tal geometría, el comportamiento será aceptable; en cualquier caso, la vigilancia de estas excavaciones debe ser permanente.

Debe hacerse hincapié en la circunstancia de que los taludes de excavación recomendados tienen el carácter de provisionales y que su condición estable puede verse notablemente modificada, a la baja, a medida que transcurra el tiempo (muy especialmente si se producen lluvias intensas) y rápidamente en los tramos bajo el nivel freático. En orden a la seguridad de la obra y del personal, se considera conveniente poner en práctica las siguientes recomendaciones:

La excavación debe permanecer abierta el menor tiempo posible, muy especialmente en época de lluvias intensas.

Debe vigilarse la posible aparición de grietas de tracción en el remate superior de la excavación, saneando con rapidez, en caso de que esto ocurriera, la masa de terreno potencialmente amenazada de deslizamiento, o bien disponiendo elementos de entibación.

Se incide en la necesidad de poner en práctica las medidas de protección que se consideren necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje dentro de la zanja.

Utilidad de los materiales. Préstamos

4.1.3. La utilidad de los materiales. Prestamos.

La utilidad de los materiales de arranque se ha estimado sobre la base de su litología y sus características geotécnicas, atendiendo además a la experiencia que se tiene en formaciones similares estudiadas en el entorno de la obra proyectada.

Aluviales: Estos acúmulos poseen una granulometría bastante fina e incluyen un elevado porcentaje en materia orgánica, por lo que se considera que suministrarán suelos de calidad Tolerable-Marginal. La difícil selección de los materiales de mejor calidad hace recomendable que se deseché el producto de arranque y que no se emplee en la conformación de rellenos.

4.1.4. Capacidad portante

Se hace referencia aquí a la condición resistente de las diferentes unidades que podrían verse afectadas por la obra, estimando para ellas un orden de tensiones unitarias admisibles y determinando su aptitud como suelo-soporte de estructuras y obras de tierra.

Aluviales: Se trata de acúmulos de baja compacidad, generalmente muy esponjados, a los que pueden atribuirse cargas admisibles bajas. Más concretamente, se considera que admiten tensiones unitarias inferiores a 1 kg/cm² en su tramo superficial. Según va adquiriendo compacidad y mejorando las características al profundizar, cuando aparecen elementos granulométricos de mayor tamaño (niveles de gravas y arenas).

En general, la unidad no se considera un horizonte apto para la cimentación de estructuras, recomendándose que éstas busquen su empotramiento en el infrayacente o, al menos, en el tramo basal de gravas, si existe. Sí es una formación adecuada para servir de suelo-soporte a rellenos, siempre y cuando se elimine



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

previamente la tierra vegetal y se sanee la parte superficial del depósito; en total, deberían retirarse 1.00 - 2.00 m.

4.2. ETAP

La **ETAP** que se proyecta construir en la zona se instalará sobre una zona de suelos de espesor variable, ya fuera de los depósitos aluviales en la aureola de meteorización del macizo rocoso de la ladera que conforma el valle, de compacidad creciente con la profundidad. Una vez retirada la capa vegetal y los primeros niveles aparece el macizo alterado en grado V-IV inicialmente, pero ya apto para el apoyo. Se podrá cimentar el edificio a una tensión de 2.5 kg/cm². mediante cimentación superficial.

4.2.1. Excavabilidad

La excavación para la implantación de la ETAP se realizará en la aureola de meteorización del macizo rocoso pudiendo alcanzar zonas con compacidades y grados de alteración III o II-II. La excavación superficial se realizará en los niveles edáficos con potencias de hasta 1 m de espesor.

En los niveles edáficos la excavabilidad es buena,

Por su parte, los tránsitos “suelo” /roca que conforman las **aureolas de alteración** del sustrato rocoso, a pesar de mostrar compacidades incluso elevadas, pueden excavar con **medios mecánicos convencionales**.

4.2.2. Estabilidad de la excavación y taludes

Los horizontes meteóricos poseen una compacidad media-alta, de manera que su estabilidad puede considerarse aceptable, a pesar de que estará parcialmente condicionada por la disposición de la “sombra” del diaclasado. En términos generales, se estima que, para los taludes de la explanación, el comportamiento de estas formaciones será aceptable si se respetan gradientes del tipo **H:V = 2: o 1:2**.

Si se atraviesa algún entorno donde alternen tramos de roca sana y alterada, podrá optarse por verticalizar la roca hasta **H:V = 1:3** y su producto de alteración conservarlo con **H:V = 1:2**, minimizando así los problemas de estabilidad.

4.2.3. Utilidad de los materiales

Aureola de alteración del macizo rocoso: El producto de arranque de esta formación meteórica, originada in situ a partir de los esquistos del sustrato, se estima que poseerá calidad Tolerable, incluso puntualmente Adecuada. En consecuencia, podrá ser empleado en la constitución de rellenos.

Se considera muy probable que, allí donde esta formación se extraiga mezclada con fragmentos rocosos, se obtenga del arranque un conjunto cuyas características granulométricas se correspondan con las de un todo-uno, utilizable también para conformar rellenos.

4.3. CONDUCCIÓN

4.3.1. Excavabilidad

En la conducción de impulsión, las zanjas se practicarán mayoritariamente en los niveles edáficos superiores llegando a las aureolas de alteración de los macizos rocosos locales

En los niveles edáficos la excavabilidad es buena,

Por su parte, los tránsitos “suelo” /roca que conforman las **aureolas de alteración** del sustrato rocoso, a pesar de mostrar compacidades incluso elevadas, pueden excavar con **medios mecánicos convencionales**.

4.3.2. Estabilidad de la zanja

Los horizontes meteóricos poseen una compacidad media-alta, de manera que su estabilidad puede considerarse aceptable, a pesar de que estará parcialmente condicionada por la disposición de la “sombra” del diaclasado. En términos generales, se estima que, para excavaciones temporales y de reducida profundidad como



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

las proyectadas, el comportamiento de estas formaciones será aceptable si se respetan gradientes del tipo **H:V = 1:2-1:3**.

Si se atraviesa algún entorno donde alternen tramos de roca sana y alterada, podrá optarse por verticalizar la roca hasta **H:V = 1:3** y su producto de alteración conservarlo con **H:V = 1:2**, minimizando así los problemas de estabilidad.

4.3.3. Utilidad de los materiales

Aureola de alteración del macizo rocoso: El producto de arranque de esta formación meteórica, originada in situ a partir de los esquistos del sustrato, se estima que poseerá calidad Tolerable, incluso puntualmente Adecuada. En consecuencia, podrá ser empleado en la constitución de rellenos.

Se considera muy probable que, allí donde esta formación se extraiga mezclada con fragmentos rocosos, se obtenga del arranque un conjunto cuyas características granulométricas se correspondan con las de un todo-uno, utilizable también para conformar rellenos.

4.4. DEPOSITO

En el ámbito donde termina la conducción en la zona de A Baneira,, se proyecta la ubicación de depósito regulador.

4.4.1. Condiciones de cimentación

La zona de implantación del depósito corresponde con una zona de tránsito suelo roca , con afloramiento de fragmentos prácticamente en superficie, tras retirar la escasa capa vegetal.

De este modo se puede contar, tras la retirada del nivel superior y la homogeneización del asiento con una tensión admisible superior a 3 kg/cm².

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A continuación se expone un resumen de lo comentado en los epígrafes precedentes:

a) El ámbito del proyecto se encuentra ocupado fundamentalmente por **rocas básicas y metamórficas**, de origen metamórfico y edad Precámbrico – Cámbrico.

Son rocas de color marrón a gris con una marcada esquistosidad.

La **aureola externa** se presenta en general fuertemente **meteorizada**, hasta grado V, conformando un tránsito suelo/roca que conserva la textura original de los litotipos de origen, pero que se desagrega con facilidad. Estas formaciones originan un horizonte meteórico de color oscuro, conformado por arenas gruesas-medias, con matriz limo y contenidos variables en gravillas monominerales. El espesor de este horizonte de alteración es irregular, estimándose de algunos metros, implantándose en él **la conducción** que se dirige al depósito.

En la zona de implantación del **depósito** el horizonte de alteración es de menor espesor apareciendo en superficie ya fragmentos y el afloramiento del macizo a escasa profundidad,

En la zona de implantación de la captación se desarrollan **depósitos aluviales**, relacionados con la actividad del Río Anllóns. Son acúmulos del material predominante en la zona, constituido por limos arenosos por limos arenosos o arenas limosas, incluyendo algunos cantos de pequeño tamaño y poco elaborados que se incrementan con la profundidad. Existe un nivel edáfico de tierra vegetal variable en el entorno de 1.0 m.

En la zona de la ETAP existen suelos de espesor variable, ya fuera de los depósitos aluviales en la aureola de meteorización del macizo rocoso de la ladera que conforma el valle, de compacidad creciente con la profundidad. Una vez retirada la capa vegetal y los primeros niveles aparece el macizo alterado en grado V-IV inicialmente, pero ya apto para el apoyo. Se podrá cimentar el edificio a una tensión de 2.5 kg/cm². mediante cimentación superficial .

b) Respecto a la **excavabilidad** todas las formaciones que yacen en la zona son excavables con medios mecánicos, convencionales en el caso de aluviales y horizontes de alteración, y quizá algo más enérgicos para los entornos en que estos últimos alternan con tramos de roca sana. En el entorno del depósito, y en algunos tramos localizadas de la conducción con los afloramientos de

roca sana en forma de bolos en unos casos o elementos continuos puede ser necesario recurrir a martillo rompedor. También en la parte más profunda de la excavación para el emplazamiento de la ETAP.

c) La **estabilidad en zanjas provisionales** será deficiente en la zona junto al río Anllóns, ya que se afectará al aluvial del repetido cauce, cuyo comportamiento será difícil por debajo del nivel freático. En el resto, la estabilidad será bastante aceptable, ya que las excavaciones se realizarán en las aureolas de alteración de tipos pétreos esquistosos.



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

En términos generales, considerando la provisionalidad de las repetidas zanjas y su reducida profundidad, se recomienda respetar los siguientes gradientes para cada unidad:

Aluviales y aluvio-coluviales H:V = 2:3-1:2

Horizontes de alteración H:V = 1:2-1:4

En los ámbitos donde las aureolas de alteración alternen con tramos de roca sana, podrá optarse por relaciones H:V = 1:4 en las zonas alteradas y H:V = 1:5 en las sanas.

d) Respecto a la **capacidad portante** se ha estimado lo siguiente:

- Los **horizontes de alteración** de la roca muestran una compacidad de media a elevada, creciendo hacia el interior el macizo. Se estima que admiten cargas unitarias de **3.0 kg/cm² en la zona de implantación del depósito**.
- Los depósitos **aluviales** muestran baja compacidad, considerándose que admiten tensiones unitarias inferiores a 1 kg/cm². No servirán como suelo-soporte de estructuras, pero sí de rellenos, siempre y cuando se realice un saneo previo de los 1.00-2.00 m. superiores., alcanzando entonces cargas unitarias de hasta 2 kg/cm².

La **ETAP** que se proyecta construir se instalará sobre una zona suelos de espesor variable, ya fuera de los depósitos aluviales en la aureola de meteorización del macizo rocoso de la ladera que conforma el valle, de compacidad creciente con la profundidad. Una vez retirada la capa vegetal y los primeros niveles aparece el macizo alterado en grado V-IV inicialmente, pero ya apto para el apoyo. Se podrá cimentar el edificio a una tensión de 2.5 kg/cm². mediante cimentación superficial.

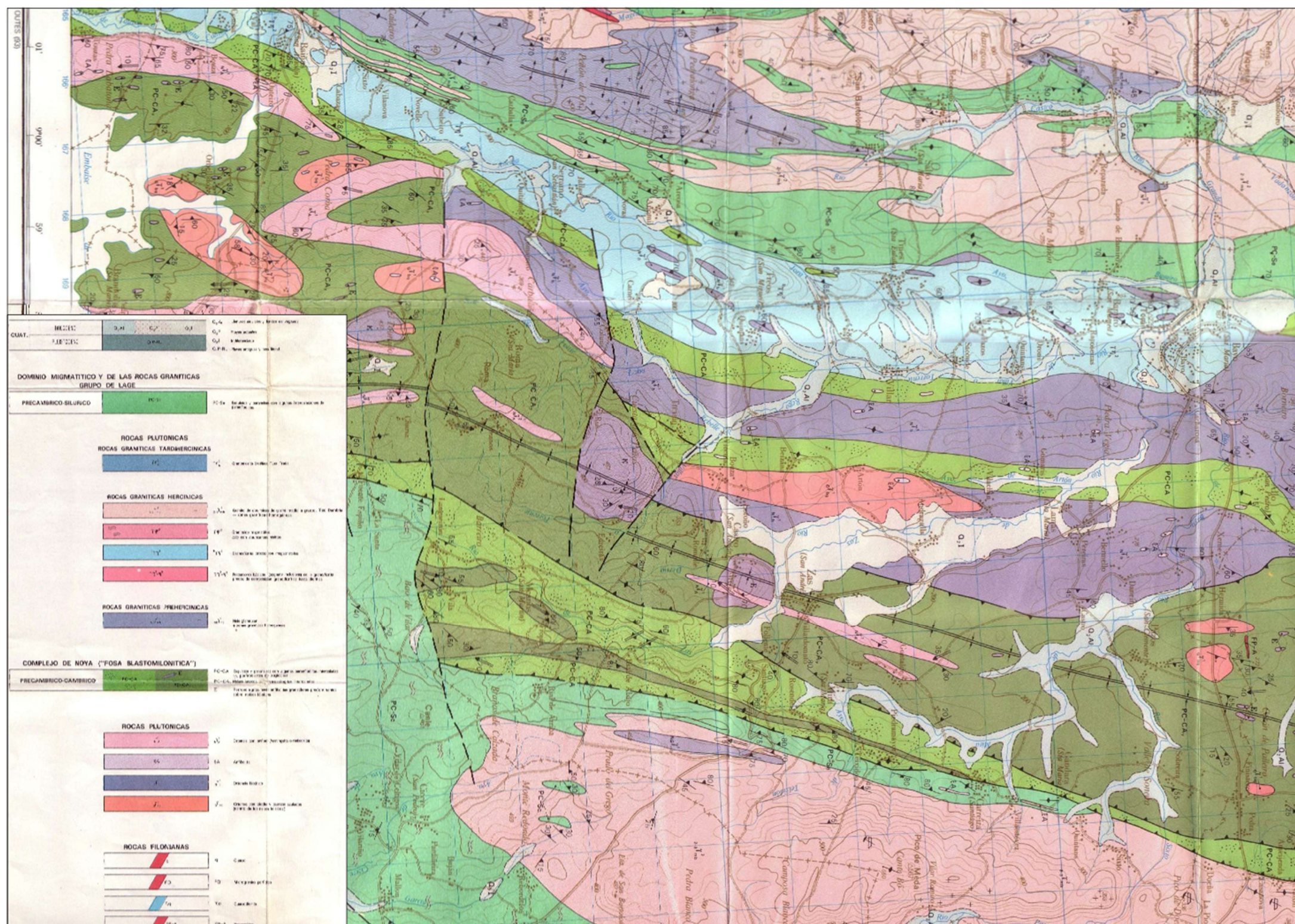


Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

Anejo nº1
Mapa geológico



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.





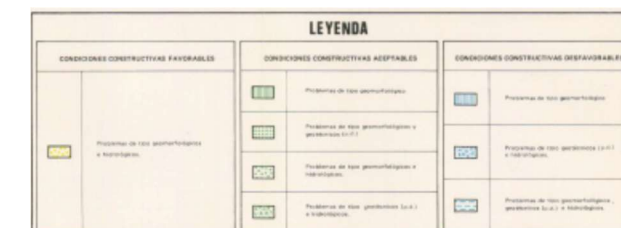
Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.

Anejo nº2

Mapa geotécnico



Anejo nº 3: Información Geológica y Geotécnica.



CRITERIOS DE CLASIFICACION												
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS		PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES		CONCURRENCIA DE PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"		PROBLEMAS GLOBALES		NOTAS
Más Favorecidos		Litologías		Litologías y Desmoronamiento		Desmoronamiento y Litología		Litologías, Desmoronamiento y Litología				De 0 a 1000 por m ²
Favorecidos		Desmoronamiento		Litologías y Desmoronamiento		Desmoronamiento y Litología		Litologías, Desmoronamiento y Litología				De 1000 a 2000 por m ²
Acercados		Litologías		Litologías y Desmoronamiento		Desmoronamiento y Litología		Litologías, Desmoronamiento y Litología				De 2000 a 3000 por m ²
Desfavorecidos		Litologías		Litologías y Desmoronamiento		Desmoronamiento y Litología		Litologías, Desmoronamiento y Litología				De 3000 a 4000 por m ²
Más Desfavorecidos		Desmoronamiento		Litologías y Desmoronamiento		Desmoronamiento y Litología		Litologías, Desmoronamiento y Litología				De 4000 a 5000 por m ²

ANEJO IV.

Estudio de necesidades de agua



ÍNDICE:

1. OBJETO.....	2
2. DATOS DE PARTIDA.....	2
3. MÉTODO DE CÁLCULO.....	2
4. RESULTADO.....	2



Anejo nº 4: Estudio de necesidades de Agua

1. OBJETO

El objeto de este anejo es determinar el caudal y volumen de acumulación necesario para satisfacer el consumo de agua potable en el ámbito de actuación del presente proyecto.

2. DATOS DE PARTIDA.

Como datos de partida para este cálculo se toma el padrón municipal de habitantes, del Instituto Nacional de Estadística, en el que se obtuvo una población de 1.589 habitantes.

También se debe tener en cuenta la construcción de un futuro parque empresarial con una superficie de 150 Ha.

3. MÉTODO DE CÁLCULO.

Para el cálculo del caudal necesario se estima una dotación de 210 l/día por habitante, y una dotación para el futuro parque empresarial de 0.25 l/s Ha.

4. RESULTADO.

Al aplicar la ratio de dotación por habitante a la población considerada (Zona de Nantón y Anos), se obtiene un caudal de: $1589 \times 210 = 333,69 \text{ m}^3/\text{día} = 8,86 \text{ l/s}$.

Por otro lado, el caudal necesario para el abastecimiento del futuro parque empresarial es:

$$0,25 \times 150 = 3240 \text{ m}^3/\text{día} = 37,5 \text{ l/s}$$

De esta manera el caudal total necesario para el abastecimiento de la zona es de:

$$8,86 + 37,5 \text{ l/s}$$

El caudal producido en el municipio por las 3 estaciones de tratamiento es de 25 l/s

A su vez, se consume actualmente una dotación de 11,33 l/s.

Esto, ya explicado en anejo de alternativas, condiciona que para administrar los núcleos de Nantón y Anos así como el futuro parque empresarial, se necesita dotar a la red de una nueva planta que proporcione un caudal próximo a 27 l/s y unas necesidades diarias de 751.27 m³/día para satisfacer las futuras necesidades.

La planta y el grupo de bombeo de la captación se dimensionarán con el fin de alcanzar un tiempo medio de funcionamiento de 8 horas diarias para suministrar el caudal medio. Así el caudal medio de funcionamiento de la ETAP es:

$$Q_{\text{medio}} = 751,27 \text{ m}^3/\text{día} \times 1 \text{ día} / 8 \text{ h} = 94 \text{ m}^3/\text{h} \approx 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

ANEJO V.

Cálculos estructurales



ÍNDICE:

Contenido

1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTE ANEJO.....	2
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 2.1. DEPÓSITO.....	2
2.2. EDIFICIO ETAP	2
3. MATERIALES EMPLEADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	2
3.1. HORMIGONES:.....	2
3.2. ACERO PASIVO:.....	2
3.3. ACCIONES.....	2
4. NORMATIVA UTILIZADA	2
5. ACCIONES	2
5.1. GRAVITATORIAS	2
5.2. SOBRECARGAS.....	3
5.3. SÍSMICAS.....	3
5.4. EMPUJE HIDROSTÁTICO	3
6. TERRENO DE CIMENTACIÓN.....	3
7. METODOLOGÍA Y PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO.....	3
8. CÁLCULO	3
8.1. DEPOSITO.....	3
8.1.1. Alzados y solera	3
8.1.2. Forjado	24



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

1. OBJETO Y ALCANCE DE ESTE ANEJO

El objeto de este anejo es el cálculo de las estructuras existentes en el presente proyecto: un depósito de planta rectangular y volumen de almacenamiento de 1.000 m³, y el edificio para ETAP, en planta baja, rectangular de dimensiones 19.30 x 12.00 m².

2. DESCRIPCIÓN GENERAL 2.1. DEPÓSITO

La **estructura** que dimensionar consiste en una depósito rectangular de 5.50 m de altura, con 5.00 m de lámina de agua y dimensiones en planta 21.80x 10.80 m².

Toda la estructura se proyecta en hormigón armado, con espesores de paredes y solera de 0,40 m.

La cubierta queda resuelta por un forjado de vigueta de hormigón que apoya en las paredes del depósito y en un pórtico intermedio. El pórtico se conforma mediante una viga plana de 0.70x0.25 m (ancho x canto) que apoya en los muros laterales, en el muro central y en 2 soportes intermedios de 0.40x0.40, cimentados sobre la propia losa.

Se dispone sobre el pórtico y muros laterales descritos un forjado unidireccional de 20+5 cm de canto, con un intereje de 70 cm.

Se dispone también, anexa al depósito, una cámara de llaves

2.2. EDIFICIO ETAP

El edificio para la ETAP se conforma mediante un forjado unidireccional apoyado en tres pórticos paralelos y en los muros del depósito de agua bruta y de agua decantada que se ubican sendos bordes del edificio. La cimentación se realiza sobre una losa corrida de 40 cm de canto, en la zona correspondiente a los depósitos y sobre zapatas aisladas en el resto.

3. MATERIALES EMPLEADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

3.1. HORMIGONES:

Deposito

· En alzados	HA-30 /P/20/IV	Estadístico	Gc=1.50
· En solera	HA-30/P/40/IV	Estadístico	Gc=1.50
· En vigas pórtico	HA-30 /P/20/IV	Estadístico	Gc=1.50

ETAP	· En pilares pórtico	HA-30 /P/20/IV	Estadístico	Gc=1.50
	· En alzados depósitos	HA-30 /P/20/IV	Estadístico	Gc=1.50
	· En solera depósitos	HA-30/P/40/IV	Estadístico	Gc=1.50
	· En vigas pórtico	HA-25/P/20/IIa	Estadístico	Gc=1.50
	· En pilares pórtico	HA-30/P/20/IIa	Estadístico	Gc=1.50

3.2. ACERO PASIVO:

· En toda la obra	B-500 S	Control normal	Gs=1.15
-------------------	---------	----------------	---------

3.3. ACCIONES

· Carga permanente:	1.35
· Sobrecargas:	1.50

4. NORMATIVA UTILIZADA

Para el cálculo de la presente estructura se ha utilizado la siguiente normativa: · Instrucción de Hormigón

Estructural EHE

- Norma de Construcción sismo resistente **NCSE 02**
- Eurocódigo 2. Proyecto de Estructuras de Hormigón **EC-2**
- Acciones en la Edificación NBE AE-88

5.

ACCIONES

5.1. GRAVITATORIAS

	Depósito	ETAP
· Densidad del Hormigón	2.50 Tn/m ³	2.50 Tn/m ³
· Peso propio forjado	0.40 Tn/m ²	0.40 Tn/m ²
· Carga muerta	0.20 Tn/m ²	0.25 Tn/m ²



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

5.2. SOBRECARGAS

- De uso en losa superior 0.20 Tn/m² 0.15 Tn/m²
- Viento y nieve según CTE

5.3. SÍSMICAS

No se consideran por estar situada en una zona en que la aceleración sísmica de cálculo es inferior a 0.04g
(Norma NCSE-02)

5.4. EMPUJE HIDROSTÁTICO

- Densidad del Agua 1.00 Tn/m³

6. TERRENO DE CIMENTACIÓN

Se ha considerado un terreno cuyo coeficiente de balasto es de 10 kg/cm³ y una tensión mínima admisible de 3.0 kg/cm². en el depósito y de 3.0 kg/cm² en la ETAP.

7. METODOLOGÍA Y PROGRAMAS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO

Para el cálculo del depósito se ha utilizado la siguiente metodología:

Se ha calculado las paredes laterales y la solera mediante un modelo de elementos finitos, desarrollado sobre la aplicación SAP 2000. Se ha discretizado la estructura mediante elementos tipo placa de 0.40 m de espesor y mediante elementos barra, para representar el pórtico.

La losa inferior se calcula como una estructura flotante, en la que se simula el terreno mediante la disposición de nudos con vinculación elástica al movimiento vertical, a partir del coeficiente de balasto anteriormente señalado.

Las cargas introducidas son las especificadas anteriormente.

Con los esfuerzos obtenidos se procede al dimensionamiento en rotura de la sección. Se analiza además la fisuración, comprobando que la apertura de fisura no supera el valor de 0.20 mm,

El pórtico intermedio para apoyo del forjado de cubierta y éste se calculan con un programa de cálculo espacial de estructuras de hormigón armado.

Se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- **SAP 2000:** que realiza el cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos. Se obtienen como resultados del cálculo los movimientos de todos los nudos, así como los esfuerzos en cualquier punto de la superficie. Se ha calculado así la losa de cimentación y las paredes laterales.
- **CYPECAD:** Con este programa se ha calculado el pórtico de apoyo del forjado del depósito y el edificio de la ETAP.
- **PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ARMADO:** Con este programa se realiza el dimensionamiento en rotura y la comprobación de fisuración de las secciones de hormigón

El cálculo del edificio de la ETAP se realiza mediante el programa CYPE, considerando una cimentación mediante losa en la zona correspondiente a decantador y depósito y zapatas aisladas en el resto. Se considera la carga correspondiente a la cubierta mediante una carga muerta sobre el forjado superior de 250 kg/m².

8. CÁLCULO

Depósito

A continuación se adjuntan los listados de cálculo proporcionados por el programa SAP 2000 por el programa CYPECAD, en los que se recogen datos introducidos y resultados obtenidos (desplazamientos, esfuerzos y reacciones). Posteriormente se incluyen listados correspondientes al programa *Prontuario Informático del Hormigón Armado*, correspondientes al dimensionamiento de las distintas secciones de cálculo, en función de los esfuerzos obtenidos anteriormente.

ETAP

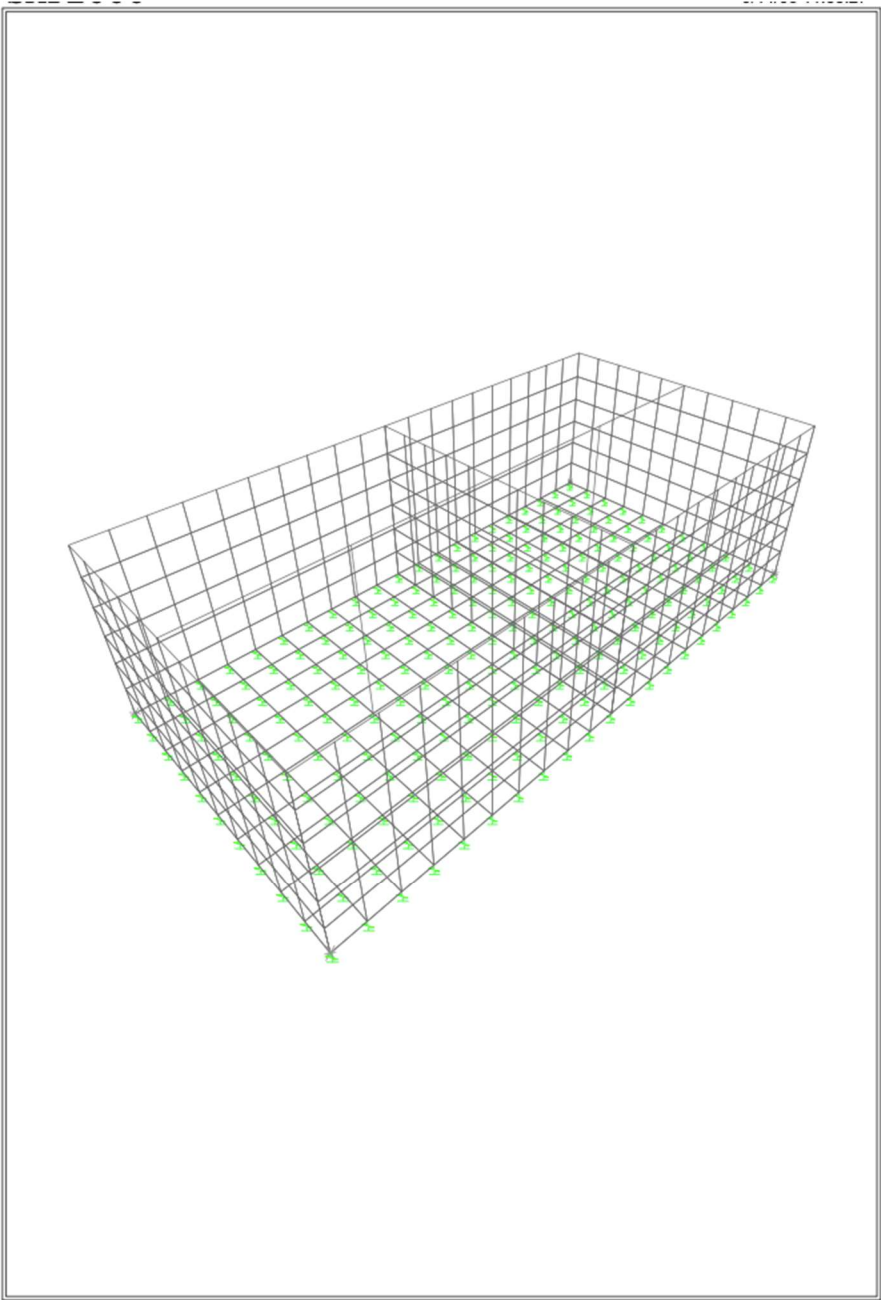
Se incluyen los resultados del programa utilizado y los datos introducidos.

8.1. DEPOSITO

8.1.1. Alzados y solera



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.



SAP2000 v11.0.0 - File:deposito - 3-D View - Ton, m, C Units

Table: Joint Pattern Assignments

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
470	CH	6,000000
471	CH	6,000000
472	CH	6,000000
473	CH	6,000000
474	CH	6,000000
475	CH	6,000000
476	CH	6,000000
477	CH	6,000000
478	CH	6,000000
479	CH	6,000000
480	CH	6,000000
481	CH	6,000000
482	CH	6,000000
483	CH	6,000000
484	CH	6,000000
485	CH	6,000000
486	CH	6,000000
487	CH	6,000000
488	CH	6,000000
489	CH	6,000000
490	CH	6,000000
491	CH	6,000000
492	CH	6,000000
493	CH	6,000000
494	CH	6,000000
495	CH	6,000000
496	CH	6,000000
497	CH	6,000000
498	CH	6,000000
499	CH	6,000000
501	CH	6,000000
502	CH	6,000000
503	CH	6,000000
504	CH	6,000000
505	CH	6,000000
506	CH	6,000000
507	CH	6,000000
508	CH	6,000000
509	CH	6,000000
510	CH	6,000000
511	CH	6,000000
512	CH	6,000000
513	CH	6,000000
514	CH	6,000000
515	CH	6,000000
516	CH	6,000000
517	CH	6,000000
518	CH	6,000000
519	CH	6,000000
520	CH	6,000000
521	CH	6,000000
522	CH	6,000000
523	CH	6,000000
524	CH	6,000000
525	CH	6,000000
526	CH	6,000000
527	CH	6,000000
528	CH	6,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
529	CH	6,000000
530	CH	6,000000
531	CH	6,000000
532	CH	6,000000
533	CH	6,000000
534	CH	6,000000
535	CH	6,000000
536	CH	6,000000
537	CH	6,000000
538	CH	6,000000
539	CH	6,000000
540	CH	6,000000
541	CH	6,000000
542	CH	6,000000
543	CH	6,000000
544	CH	6,000000
545	CH	6,000000
546	CH	6,000000
547	CH	6,000000
548	CH	6,000000
549	CH	6,000000
550	CH	6,000000
551	CH	6,000000
552	CH	6,000000
553	CH	6,000000
554	CH	6,000000
555	CH	6,000000
556	CH	6,000000
558	CH	6,000000
559	CH	6,000000
560	CH	6,000000
561	CH	6,000000
562	CH	6,000000
563	CH	6,000000
564	CH	6,000000
565	CH	6,000000
566	CH	6,000000
567	CH	6,000000
568	CH	6,000000
569	CH	6,000000
570	CH	6,000000
571	CH	6,000000
572	CH	6,000000
573	CH	6,000000
574	CH	6,000000
575	CH	6,000000
577	CH	6,000000
578	CH	6,000000
579	CH	6,000000
580	CH	6,000000
581	CH	6,000000
582	CH	6,000000
583	CH	6,000000
584	CH	6,000000
585	CH	6,000000
586	CH	6,000000
587	CH	6,000000
588	CH	6,000000
589	CH	6,000000
590	CH	6,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
591	CH	6,000000
592	CH	6,000000
593	CH	6,000000
594	CH	6,000000
595	CH	6,000000
596	CH	6,000000
597	CH	6,000000
598	CH	6,000000
599	CH	6,000000
600	CH	6,000000
601	CH	6,000000
602	CH	6,000000
603	CH	6,000000
604	CH	6,000000
605	CH	6,000000
606	CH	6,000000
607	CH	6,000000
608	CH	6,000000
609	CH	6,000000
610	CH	6,000000
611	CH	6,000000
612	CH	6,000000
613	CH	6,000000
614	CH	6,000000
615	CH	6,000000
616	CH	6,000000
617	CH	6,000000
618	CH	6,000000
619	CH	6,000000
620	CH	6,000000
621	CH	6,000000
622	CH	6,000000
623	CH	6,000000
624	CH	6,000000
625	CH	6,000000
626	CH	6,000000
627	CH	6,000000
628	CH	6,000000
629	CH	6,000000
630	CH	6,000000
631	CH	6,000000
632	CH	6,000000
633	CH	6,000000
634	CH	6,000000
635	CH	6,000000
636	CH	6,000000
637	CH	6,000000
638	CH	6,000000
639	CH	6,000000
640	CH	6,000000
641	CH	6,000000
642	CH	6,000000
643	CH	6,000000
644	CH	6,000000
645	CH	6,000000
646	CH	6,000000
647	CH	6,000000
648	CH	6,000000
649	CH	6,000000
650	CH	6,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
651	CH	6,000000
652	CH	6,000000
653	CH	6,000000
654	CH	6,000000
655	CH	6,000000
656	CH	6,000000
657	CH	6,000000
658	CH	6,000000
659	CH	6,000000
660	CH	6,000000
661	CH	6,000000
662	CH	6,000000
663	CH	6,000000
664	CH	6,000000
665	CH	6,000000
666	CH	6,000000
667	CH	6,000000
668	CH	6,000000
669	CH	6,000000
670	CH	6,000000
671	CH	6,000000
672	CH	6,000000
673	CH	6,000000
674	CH	6,000000
675	CH	6,000000
676	CH	6,000000
677	CH	6,000000
678	CH	6,000000
679	CH	6,000000
680	CH	6,000000
681	CH	6,000000
682	CH	6,000000
683	CH	6,000000
684	CH	6,000000
685	CH	6,000000
686	CH	6,000000
687	CH	6,000000
688	CH	6,000000
689	CH	6,000000
690	CH	6,000000
691	CH	6,000000
692	CH	6,000000
693	CH	6,000000
694	CH	6,000000
695	CH	6,000000
696	CH	6,000000
697	CH	6,000000
698	CH	6,000000
699	CH	6,000000
700	CH	6,000000
701	CH	0,000000
702	CH	0,000000
703	CH	5,000000
704	CH	5,000000
705	CH	4,000000
706	CH	4,000000
707	CH	3,000000
708	CH	3,000000
709	CH	2,000000
710	CH	2,000000



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
711	CH	1,000000	771	CH	2,000000	831	CH	4,000000	891	CH	2,000000	951	CH	2,000000	1011	CH	1,000000
712	CH	1,000000	772	CH	1,000000	832	CH	4,000000	892	CH	1,000000	952	CH	1,000000	1012	CH	0,000000
713	CH	0,000000	773	CH	0,000000	833	CH	3,000000	893	CH	0,000000	953	CH	5,000000	1013	CH	5,000000
714	CH	5,000000	774	CH	5,000000	834	CH	3,000000	894	CH	5,000000	954	CH	4,000000	1014	CH	4,000000
715	CH	4,000000	775	CH	4,000000	835	CH	2,000000	895	CH	4,000000	955	CH	3,000000	1015	CH	3,000000
716	CH	3,000000	776	CH	3,000000	836	CH	2,000000	896	CH	3,000000	956	CH	2,000000	1016	CH	2,000000
717	CH	2,000000	777	CH	2,000000	837	CH	1,000000	897	CH	2,000000	957	CH	1,000000	1017	CH	1,000000
718	CH	1,000000	778	CH	1,000000	838	CH	1,000000	898	CH	1,000000	958	CH	0,000000	1018	CH	0,000000
719	CH	0,000000	779	CH	0,000000	839	CH	0,000000	899	CH	0,000000	959	CH	5,000000	1019	CH	5,000000
720	CH	5,000000	780	CH	5,000000	840	CH	5,000000	900	CH	5,000000	960	CH	4,000000	1020	CH	4,000000
721	CH	4,000000	781	CH	4,000000	841	CH	4,000000	901	CH	4,000000	961	CH	3,000000	1021	CH	3,000000
722	CH	3,000000	782	CH	3,000000	842	CH	3,000000	902	CH	3,000000	962	CH	2,000000	1022	CH	2,000000
723	CH	2,000000	783	CH	2,000000	843	CH	2,000000	903	CH	2,000000	963	CH	1,000000	1023	CH	1,000000
724	CH	1,000000	784	CH	1,000000	844	CH	1,000000	904	CH	1,000000	964	CH	0,000000	1024	CH	0,000000
725	CH	0,000000	785	CH	0,000000	845	CH	0,000000	905	CH	0,000000	965	CH	5,000000	1025	CH	5,000000
726	CH	5,000000	786	CH	5,000000	846	CH	5,000000	906	CH	5,000000	966	CH	4,000000	1026	CH	4,000000
727	CH	4,000000	787	CH	4,000000	847	CH	4,000000	907	CH	4,000000	967	CH	3,000000	1027	CH	3,000000
728	CH	3,000000	788	CH	3,000000	848	CH	3,000000	908	CH	3,000000	968	CH	2,000000	1028	CH	2,000000
729	CH	2,000000	789	CH	2,000000	849	CH	2,000000	909	CH	2,000000	969	CH	1,000000	1029	CH	1,000000
730	CH	1,000000	790	CH	1,000000	850	CH	1,000000	910	CH	1,000000	970	CH	0,000000	1030	CH	0,000000
731	CH	0,000000	791	CH	0,000000	851	CH	0,000000	911	CH	0,000000	971	CH	5,000000	1031	CH	5,000000
732	CH	5,000000	792	CH	5,000000	852	CH	5,000000	912	CH	5,000000	972	CH	4,000000	1032	CH	4,000000
733	CH	4,000000	793	CH	4,000000	853	CH	4,000000	913	CH	4,000000	973	CH	3,000000	1033	CH	3,000000
734	CH	3,000000	794	CH	3,000000	854	CH	3,000000	914	CH	3,000000	974	CH	2,000000	1034	CH	2,000000
735	CH	2,000000	795	CH	2,000000	855	CH	2,000000	915	CH	2,000000	975	CH	1,000000	1035	CH	1,000000
736	CH	1,000000	796	CH	1,000000	856	CH	1,000000	916	CH	1,000000	976	CH	0,000000	1036	CH	0,000000
737	CH	0,000000	797	CH	0,000000	857	CH	0,000000	917	CH	0,000000	977	CH	5,000000	1037	CH	5,000000
738	CH	5,000000	798	CH	5,000000	858	CH	5,000000	918	CH	5,000000	978	CH	4,000000	1038	CH	4,000000
739	CH	4,000000	799	CH	4,000000	859	CH	4,000000	919	CH	4,000000	979	CH	3,000000	1039	CH	3,000000
740	CH	3,000000	800	CH	3,000000	860	CH	3,000000	920	CH	3,000000	980	CH	2,000000	1040	CH	2,000000
741	CH	2,000000	801	CH	2,000000	861	CH	2,000000	921	CH	2,000000	981	CH	1,000000	1041	CH	1,000000
742	CH	1,000000	802	CH	1,000000	862	CH	1,000000	922	CH	1,000000	982	CH	0,000000	1042	CH	0,000000
743	CH	0,000000	803	CH	0,000000	863	CH	0,000000	923	CH	0,000000	983	CH	5,000000	1043	CH	5,000000
744	CH	5,000000	804	CH	5,000000	864	CH	5,000000	924	CH	5,000000	984	CH	4,000000	1044	CH	4,000000
745	CH	4,000000	805	CH	4,000000	865	CH	4,000000	925	CH	4,000000	985	CH	3,000000	1045	CH	3,000000
746	CH	3,000000	806	CH	3,000000	866	CH	3,000000	926	CH	3,000000	986	CH	2,000000	1046	CH	2,000000
747	CH	2,000000	807	CH	2,000000	867	CH	2,000000	927	CH	2,000000	987	CH	1,000000	1047	CH	1,000000
748	CH	1,000000	808	CH	1,000000	868	CH	1,000000	928	CH	1,000000	988	CH	0,000000	1048	CH	0,000000
749	CH	0,000000	809	CH	0,000000	869	CH	0,000000	929	CH	0,000000	989	CH	5,000000	1049	CH	5,000000
750	CH	5,000000	810	CH	5,000000	870	CH	5,000000	930	CH	5,000000	990	CH	4,000000	1050	CH	4,000000
751	CH	4,000000	811	CH	4,000000	871	CH	4,000000	931	CH	4,000000	991	CH	3,000000	1051	CH	3,000000
752	CH	3,000000	812	CH	3,000000	872	CH	3,000000	932	CH	3,000000	992	CH	2,000000	1052	CH	2,000000
753	CH	2,000000	813	CH	2,000000	873	CH	2,000000	933	CH	2,000000	993	CH	1,000000	1053	CH	1,000000
754	CH	1,000000	814	CH	1,000000	874	CH	1,000000	934	CH	1,000000	994	CH	0,000000	1054	CH	0,000000
755	CH	0,000000	815	CH	0,000000	875	CH	0,000000	935	CH	0,000000	995	CH	5,000000	1055	CH	5,000000
756	CH	5,000000	816	CH	5,000000	876	CH	5,000000	936	CH	5,000000	996	CH	4,000000	1056	CH	4,000000
757	CH	4,000000	817	CH	4,000000	877	CH	4,000000	937	CH	4,000000	997	CH	3,000000	1057	CH	3,000000
758	CH	3,000000	818	CH	3,000000	878	CH	3,000000	938	CH	3,000000	998	CH	2,000000	1058	CH	2,000000
759	CH	2,000000	819	CH	2,000000	879	CH	2,000000	939	CH	2,000000	999	CH	1,000000	1059	CH	1,000000
760	CH	1,000000	820	CH	1,000000	880	CH	1,000000	940	CH	1,000000	1000	CH	0,000000	1060	CH	0,000000
761	CH	0,000000	821	CH	0,000000	881	CH	0,000000	941	CH	0,000000	1001	CH	5,000000	1061	CH	5,000000
762	CH	5,000000	822	CH	5,000000	882	CH	5,000000	942	CH	5,000000	1002	CH	4,000000	1062	CH	4,000000
763	CH	4,000000	823	CH	4,000000	883	CH	4,000000	943	CH	4,000000	1003	CH	3,000000	1063	CH	3,000000
764	CH	3,000000	824	CH	3,000000	884	CH	3,000000	944	CH	3,000000	1004	CH	2,000000	1064	CH	2,000000
765	CH	2,000000	825	CH	2,000000	885	CH	2,000000	945	CH	2,000000	1005	CH	1,000000	1065	CH	1,000000
766	CH	1,000000	826	CH	1,000000	886	CH	1,000000	946	CH	1,000000	1006	CH	0,000000	1066	CH	0,000000
767	CH	0,000000	827	CH	0,000000	887	CH	0,000000	947	CH	0,000000	1007	CH	5,000000	1067	CH	5,000000
768	CH	5,000000	828	CH	0,000000	888	CH	5,000000	948	CH	5,000000	1008	CH	4,000000	1068	CH	4,000000
769	CH	4,000000	829	CH	5,000000	889	CH	4,000000	949	CH	4,000000	1009	CH	3,000000	1069	CH	3,000000
770	CH	3,000000	830	CH	5,000000	890	CH	3,000000	950	CH	3,000000	1010	CH	2,000000	1070	CH	2,000000

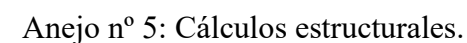


Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

[illegible]

Table: Joint Restraint Assignments

Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
470	Yes	Yes	No	No	No	No
471	Yes	Yes	No	No	No	No
472	Yes	Yes	No	No	No	No
473	Yes	Yes	No	No	No	No



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton-m/rad	Ton-m/rad	Ton-m/rad
588	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
589	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
590	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
591	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
592	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
593	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
594	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
595	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
596	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
597	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
598	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
599	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
600	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
601	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
602	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
603	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
604	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
605	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
606	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
607	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
608	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
609	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
610	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
611	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
612	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
613	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
614	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
615	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
616	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
617	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
618	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
619	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
620	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
621	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
622	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
623	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
624	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
625	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
626	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
627	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
628	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
629	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
630	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
631	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
632	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
633	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
634	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
635	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
636	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
637	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
638	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
639	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
640	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
641	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
642	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
643	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
644	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
645	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
646	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
647	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton-m/rad	Ton-m/rad	Ton-m/rad
648	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
649	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
650	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
651	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
652	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
653	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
654	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
655	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
656	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
657	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
658	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
659	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
660	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
661	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
662	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
663	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
664	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
665	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
666	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
667	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
668	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
669	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
670	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
671	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
672	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
673	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
674	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
675	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
676	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
677	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
678	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
679	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
680	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
681	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
682	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
683	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
684	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
685	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
686	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
687	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
688	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
689	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
690	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
691	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
692	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
693	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
694	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
695	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
696	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
697	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
698	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
699	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
700	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Material List 1 - By Object Type

ObjectType	Material	TotalWeight	NumPieces
Text	Text	Ton	Unitless
Frame	4000Psi	12,3022	4

ObjectType	Material	TotalWeight	NumPieces
Text	Text	Ton	Unitless
Area	4000Psi	595,8869	

Table: Material List 2 - By Section Property

Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength	TotalWeight
Text	Text	Unitless	m	Ton
FSEC1	Frame	4	32,00000	12,3022
ASEC1	Area			595,8869

Table: Project Information

Item	Data
Text	Text
Company Name	
Client Name	
Project Name	
Project Number	
Model Name	
Model Description	
Revision Number	
Frame Type	
Engineer	
Checker	
Supervisor	
Issue Code	
Design Code	



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	Yes/No
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB1			Linear Static	CH2VASOS	1,000000	
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB3			Linear Static	CH1VASO	1,000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign	GUID
Text	Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Text
COMB1	DEAD	No	No	No	
COMB1	CH2VASOS				
COMB2	DEAD	No	No	No	
COMB3	DEAD	No	No	No	
COMB3	CH1VASO				

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	Notes
Text	Text	Text
COMB1	DEAD	
COMB1	CH2VASOS	
COMB2	DEAD	
COMB3	DEAD	
COMB3	CH1VASO	

Table: Load Case Definitions

LoadCase	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
Text	Text	Unitless	Text	Text	Text
DEAD	DEAD	1,000000			
CH2VASOS	LIVE	0,000000			
CH1VASO	LIVE	0,000000			

Table: Analysis Case Definitions, Part 1 of 2

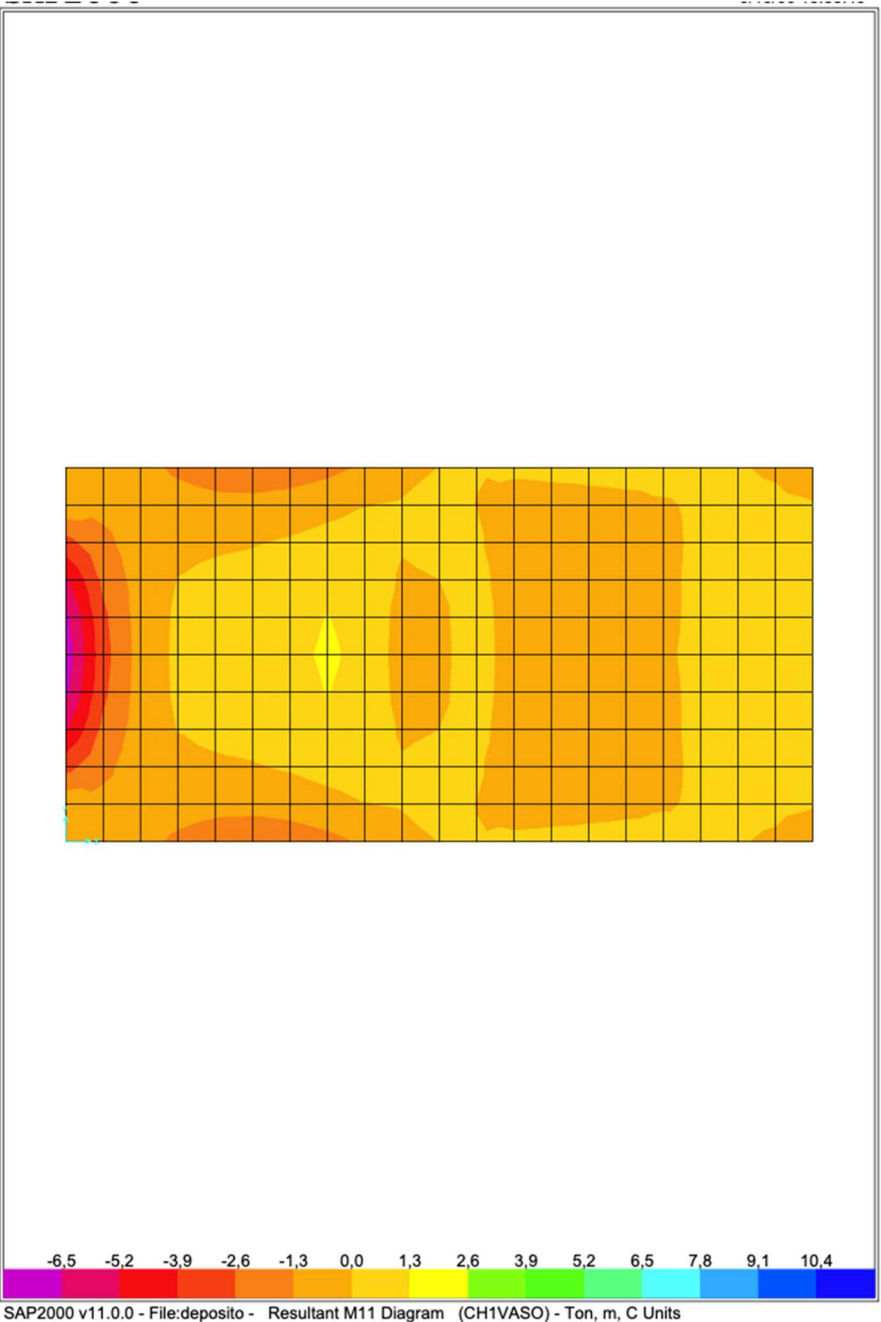
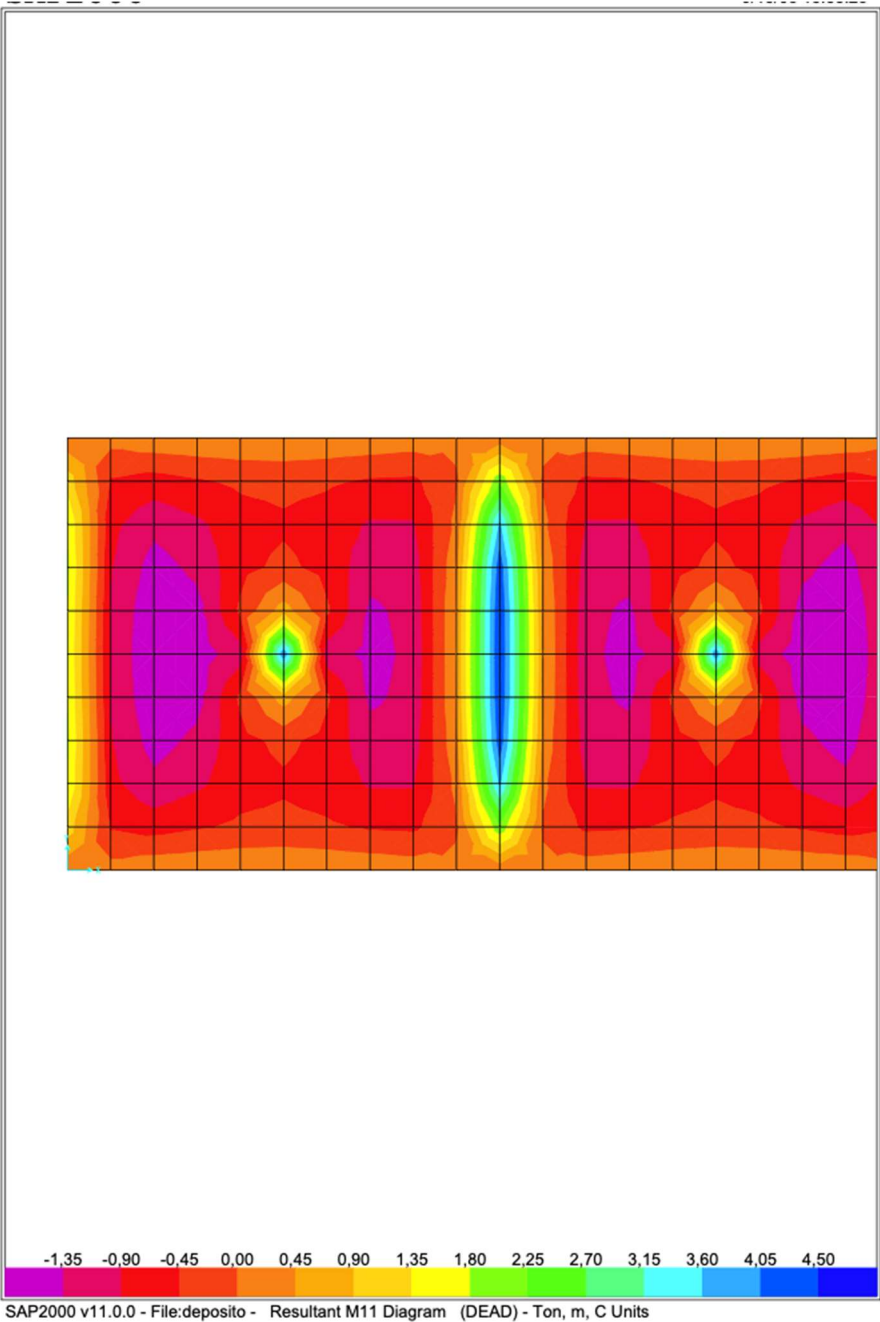
Case	Type	InitialCond	ModalCase	RunCase	GUID
Text	Text	Text	Text	Yes/No	Text
DEAD	LinStatic	Zero		Yes	
CH2VASOS	LinStatic	Zero		Yes	
CH1VASO	LinStatic	Zero		Yes	

Table: Analysis Case Definitions, Part 2 of 2

Case	Notes
Text	Text
DEAD	
CH2VASOS	
CH1VASO	

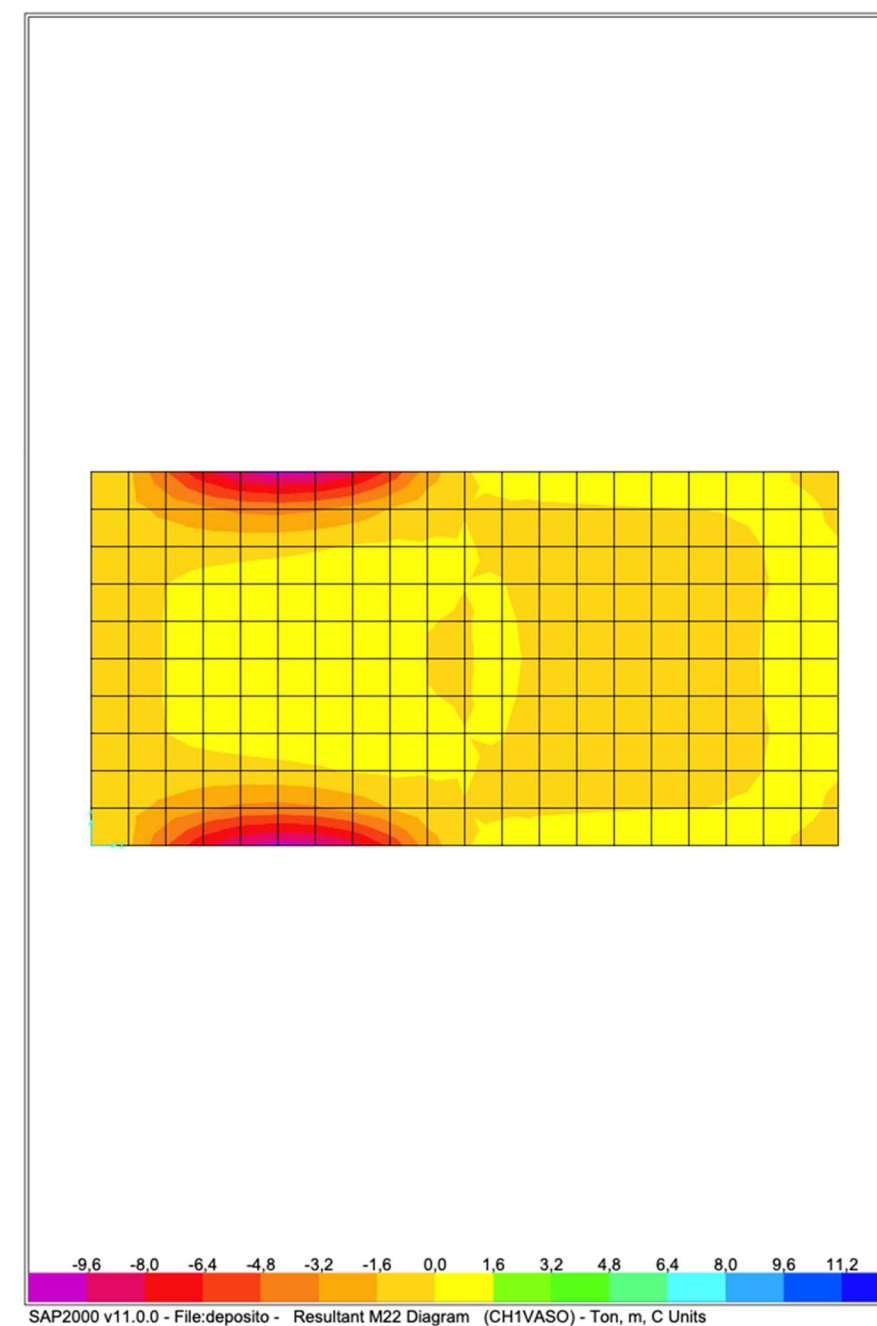
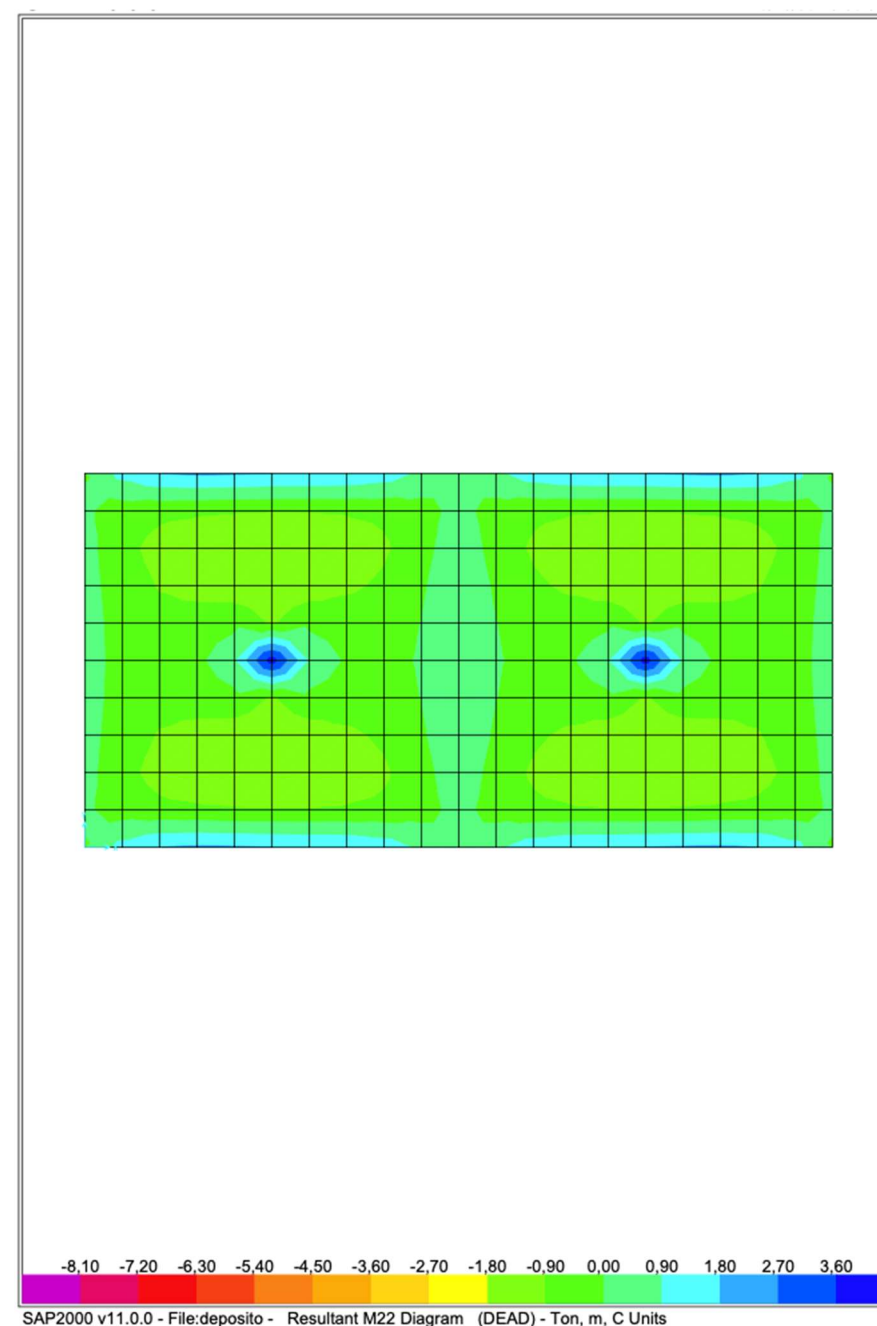
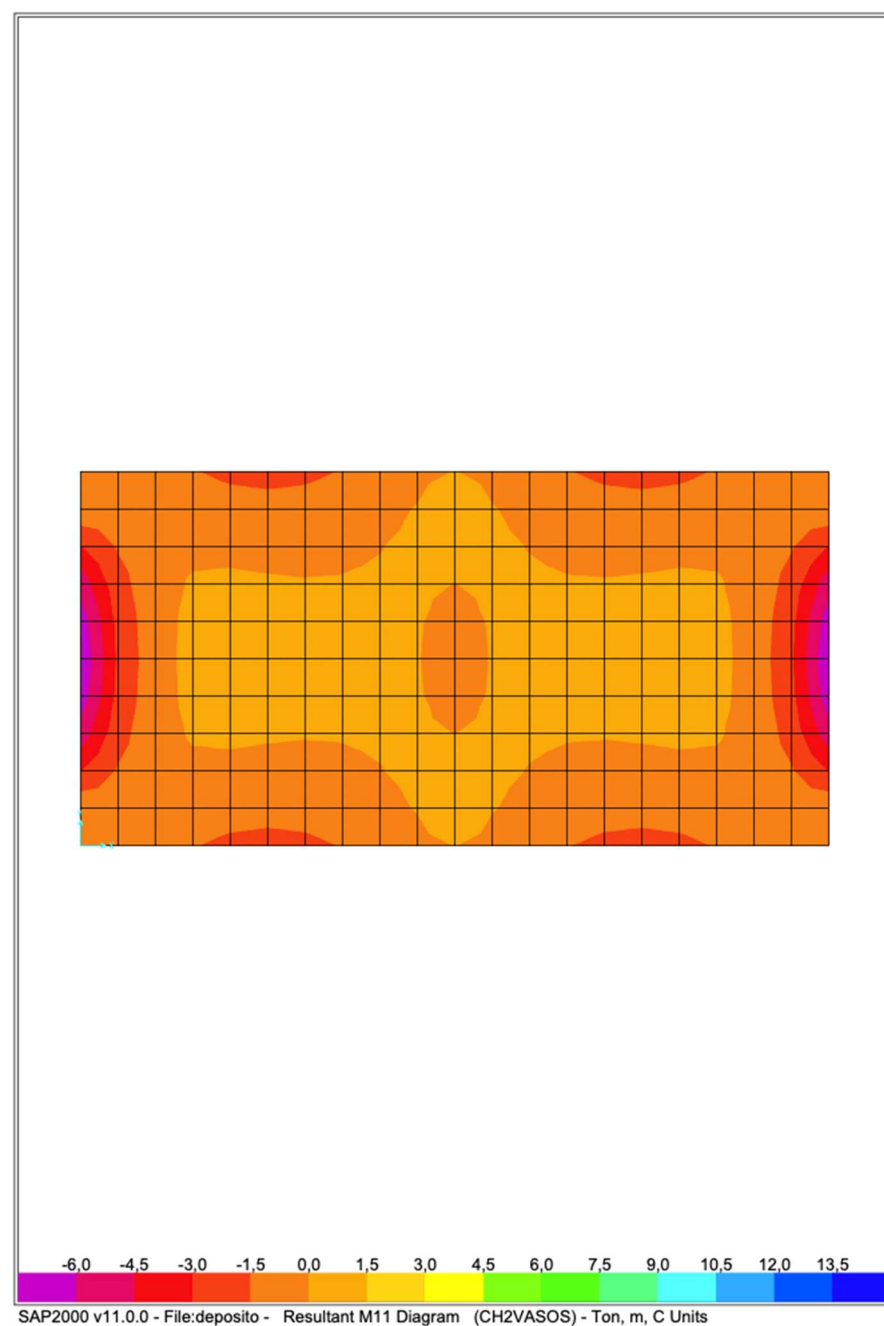
Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
DEAD	Load case	DEAD	1,000000
CH2VASOS	Load case	CH2VASOS	1,000000
CH1VASO	Load case	CH1VASO	1,000000



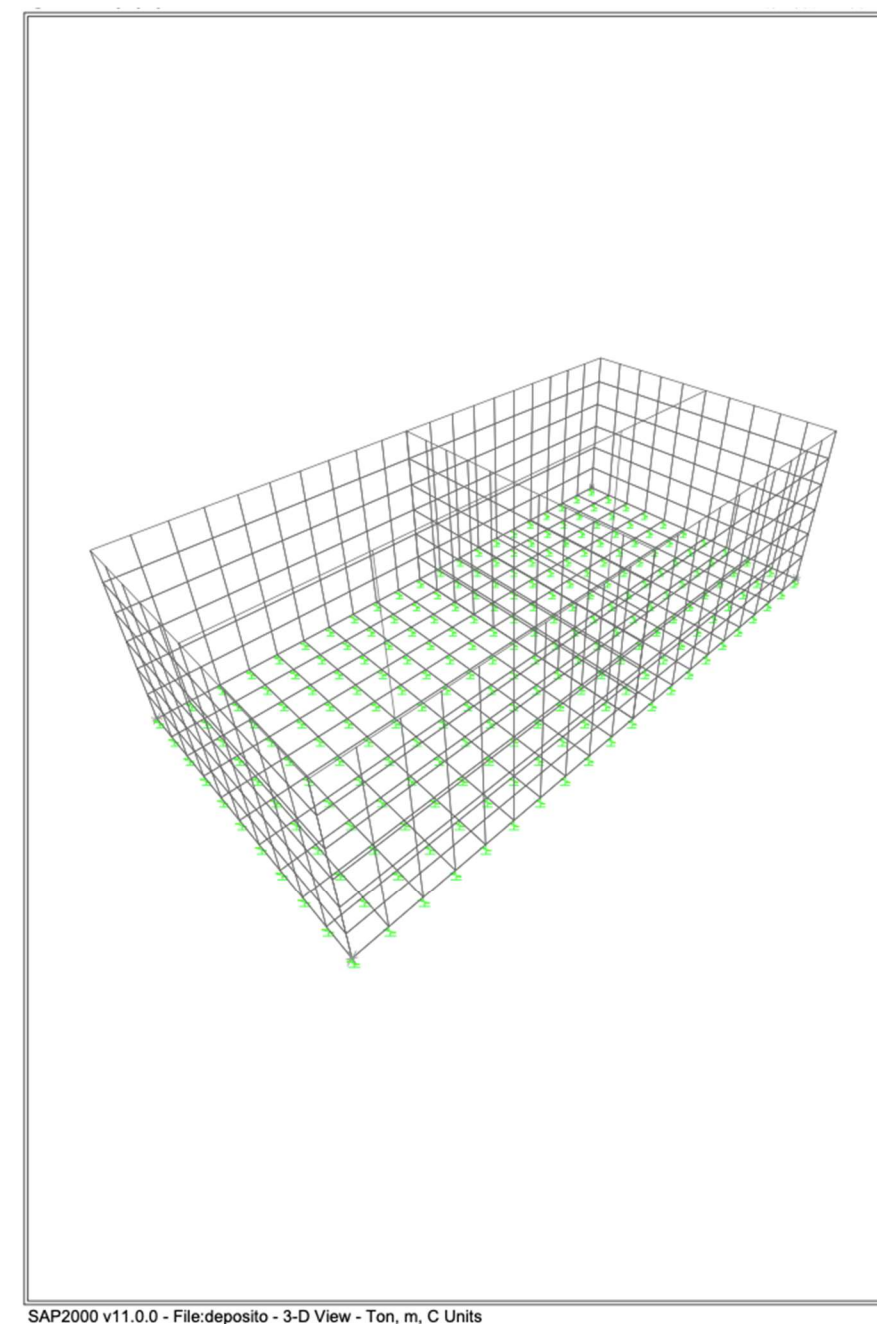
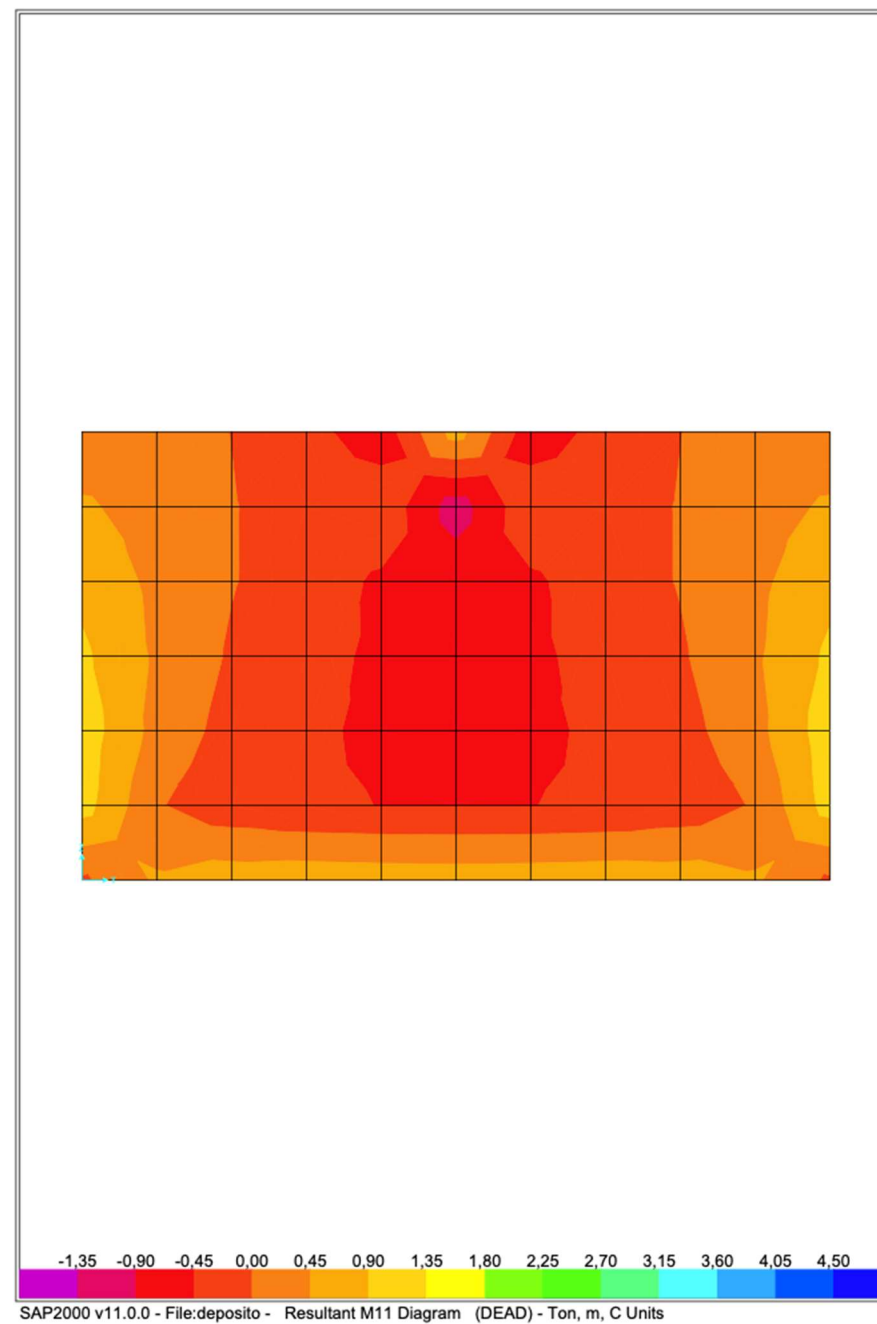
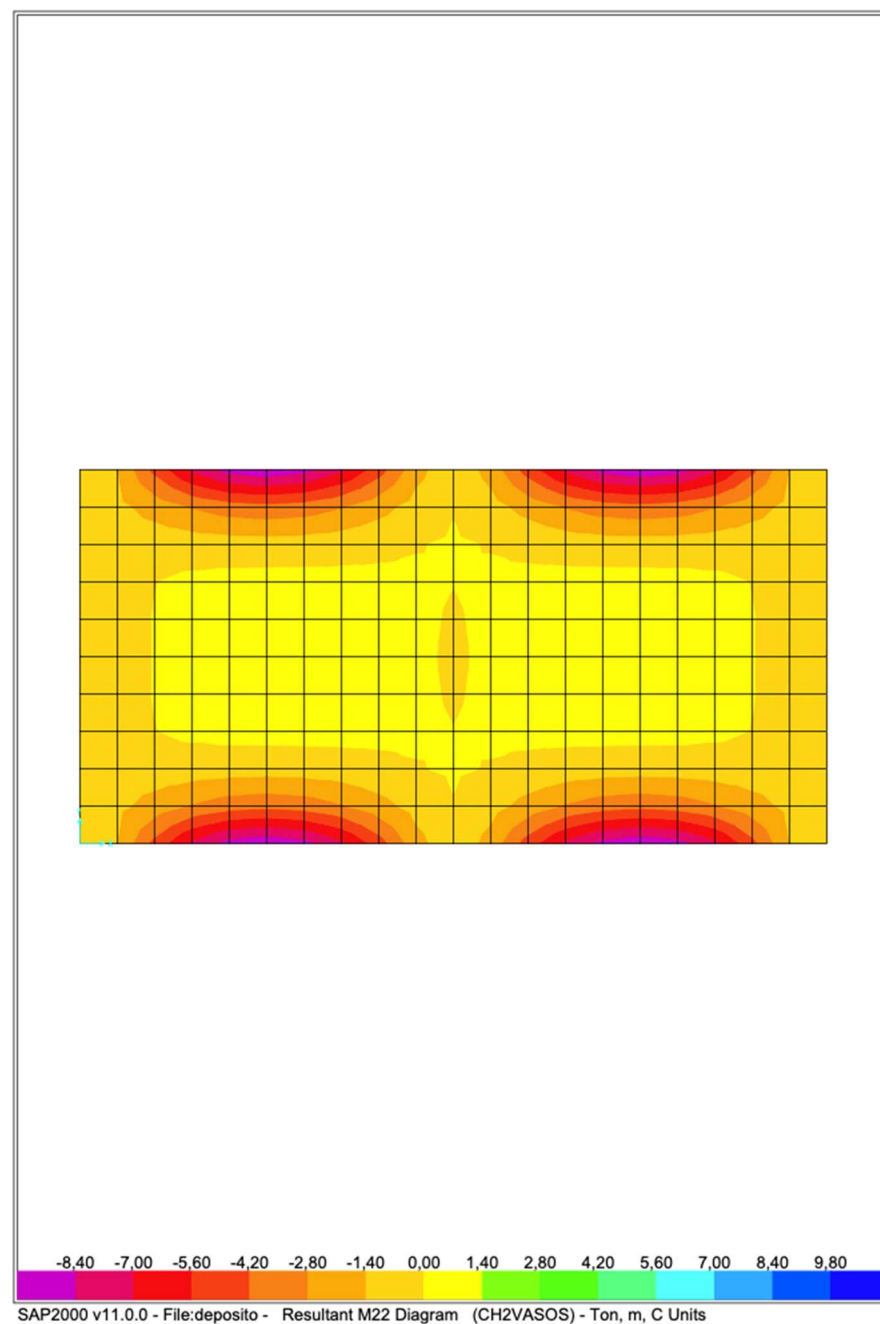


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.





Anejo nº 5: Cálculos estructurales.





EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Table: Joint Pattern Assignments

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless	Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
470	CH	6,000000	529	CH	6,000000	591	CH	6,000000	651	CH	6,000000	711	CH	1,000000	771	CH	2,000000
471	CH	6,000000	530	CH	6,000000	592	CH	6,000000	652	CH	6,000000	712	CH	1,000000	772	CH	1,000000
472	CH	6,000000	531	CH	6,000000	593	CH	6,000000	653	CH	6,000000	713	CH	0,000000	773	CH	0,000000
473	CH	6,000000	532	CH	6,000000	594	CH	6,000000	654	CH	6,000000	714	CH	5,000000	774	CH	5,000000
474	CH	6,000000	533	CH	6,000000	595	CH	6,000000	655	CH	6,000000	715	CH	4,000000	775	CH	4,000000
475	CH	6,000000	534	CH	6,000000	596	CH	6,000000	656	CH	6,000000	716	CH	3,000000	776	CH	3,000000
476	CH	6,000000	535	CH	6,000000	597	CH	6,000000	657	CH	6,000000	717	CH	2,000000	777	CH	2,000000
477	CH	6,000000	536	CH	6,000000	598	CH	6,000000	658	CH	6,000000	718	CH	1,000000	778	CH	1,000000
478	CH	6,000000	537	CH	6,000000	599	CH	6,000000	659	CH	6,000000	719	CH	0,000000	779	CH	0,000000
479	CH	6,000000	538	CH	6,000000	600	CH	6,000000	660	CH	6,000000	720	CH	5,000000	780	CH	5,000000
480	CH	6,000000	539	CH	6,000000	601	CH	6,000000	661	CH	6,000000	721	CH	4,000000	781	CH	4,000000
481	CH	6,000000	540	CH	6,000000	602	CH	6,000000	662	CH	6,000000	722	CH	3,000000	782	CH	3,000000
482	CH	6,000000	541	CH	6,000000	603	CH	6,000000	663	CH	6,000000	723	CH	2,000000	783	CH	2,000000
483	CH	6,000000	542	CH	6,000000	604	CH	6,000000	664	CH	6,000000	724	CH	1,000000	784	CH	1,000000
484	CH	6,000000	543	CH	6,000000	605	CH	6,000000	665	CH	6,000000	725	CH	0,000000	785	CH	0,000000
485	CH	6,000000	544	CH	6,000000	606	CH	6,000000	666	CH	6,000000	726	CH	5,000000	786	CH	5,000000
486	CH	6,000000	545	CH	6,000000	607	CH	6,000000	667	CH	6,000000	727	CH	4,000000	787	CH	4,000000
487	CH	6,000000	546	CH	6,000000	608	CH	6,000000	668	CH	6,000000	728	CH	3,000000	788	CH	3,000000
488	CH	6,000000	547	CH	6,000000	609	CH	6,000000	669	CH	6,000000	729	CH	2,000000	789	CH	2,000000
489	CH	6,000000	548	CH	6,000000	610	CH	6,000000	670	CH	6,000000	730	CH	1,000000	790	CH	1,000000
490	CH	6,000000	549	CH	6,000000	611	CH	6,000000	671	CH	6,000000	731	CH	0,000000	791	CH	0,000000
491	CH	6,000000	550	CH	6,000000	612	CH	6,000000	672	CH	6,000000	732	CH	5,000000	792	CH	5,000000
492	CH	6,000000	551	CH	6,000000	613	CH	6,000000	673	CH	6,000000	733	CH	4,000000	793	CH	4,000000
493	CH	6,000000	552	CH	6,000000	614	CH	6,000000	674	CH	6,000000	734	CH	3,000000	794	CH	3,000000
494	CH	6,000000	553	CH	6,000000	615	CH	6,000000	675	CH	6,000000	735	CH	2,000000	795	CH	2,000000
495	CH	6,000000	554	CH	6,000000	616	CH	6,000000	676	CH	6,000000	736	CH	1,000000	796	CH	1,000000
496	CH	6,000000	555	CH	6,000000	617	CH	6,000000	677	CH	6,000000	737	CH	0,000000	797	CH	0,000000
497	CH	6,000000	556	CH	6,000000	618	CH	6,000000	678	CH	6,000000	738	CH	5,000000	798	CH	5,000000
498	CH	6,000000	558	CH	6,000000	619	CH	6,000000	679	CH	6,000000	739	CH	4,000000	799	CH	4,000000
499	CH	6,000000	559	CH	6,000000	620	CH	6,000000	680	CH	6,000000	740	CH	3,000000	800	CH	3,000000
501	CH	6,000000	560	CH	6,000000	621	CH	6,000000	681	CH	6,000000	741	CH	2,000000	801	CH	2,000000
502	CH	6,000000	561	CH	6,000000	622	CH	6,000000	682	CH	6,000000	742	CH	1,000000	802	CH	1,000000
503	CH	6,000000	562	CH	6,000000	623	CH	6,000000	683	CH	6,000000	743	CH	0,000000	803	CH	0,000000
504	CH	6,000000	563	CH	6,000000	624	CH	6,000000	684	CH	6,000000	744	CH	5,000000	804	CH	5,000000
505	CH	6,000000	564	CH	6,000000	625	CH	6,000000	685	CH	6,000000	745	CH	4,000000	805	CH	4,000000
506	CH	6,000000	565	CH	6,000000	626	CH	6,000000	686	CH	6,000000	746	CH	3,000000	806	CH	3,000000
507	CH	6,000000	566	CH	6,000000	627	CH	6,000000	687	CH	6,000000	747	CH	2,000000	807	CH	2,000000
508	CH	6,000000	567	CH	6,000000	628	CH	6,000000	688	CH	6,000000	748	CH	1,000000	808	CH	1,000000
509	CH	6,000000	568	CH	6,000000	629	CH	6,000000	689	CH	6,000000	749	CH	0,000000	809	CH	0,000000
510	CH	6,000000	569	CH	6,000000	630	CH	6,000000	690	CH	6,000000	750	CH	5,000000	810	CH	5,000000
511	CH	6,000000	570	CH	6,000000	631	CH	6,000000	691	CH	6,000000	751	CH	4,000000	811	CH	4,000000
512	CH	6,000000	571	CH	6,000000	632	CH	6,000000	692	CH	6,000000	752	CH	3,000000	812	CH	3,000000
513	CH	6,000000	572	CH	6,000000	633	CH	6,000000	693	CH	6,000000	753	CH	2,000000	813	CH	2,000000
514	CH	6,000000	573	CH	6,000000	634	CH	6,000000	694	CH	6,000000	754	CH	1,000000	814	CH	1,000000
515	CH	6,000000	574	CH	6,000000	635	CH	6,000000	695	CH	6,000000	755	CH	0,000000	815	CH	0,000000
516	CH	6,000000	575	CH	6,000000	636	CH	6,000000	696	CH	6,000000	756	CH	5,000000	816	CH	5,000000
517	CH	6,000000	577	CH	6,000000	637	CH	6,000000	697	CH	6,000000	757	CH	4,000000	817	CH	4,000000
518	CH	6,000000	578	CH	6,000000	638	CH	6,000000	698	CH	6,000000	758	CH	3,000000	818	CH	3,000000
519	CH	6,000000	579	CH	6,000000	639	CH	6,000000	699	CH	6,000000	759	CH	2,000000	819	CH	2,000000
520	CH	6,000000	580	CH	6,000000	640	CH	6,000000	700	CH	6,000000	760	CH	1,000000	820	CH	1,000000
521	CH	6,000000	581	CH	6,000000	641	CH	6,000000	701	CH	0,000000	761	CH	0,000000	821	CH	0,000000
522	CH	6,000000	582	CH	6,000000	642	CH	6,000000	702	CH	0,000000	762	CH	5,000000	822	CH	5,000000
523	CH	6,000000	583	CH	6,000000	643	CH	6,000000	703	CH	5,000000	763	CH	4,000000	823	CH	4,000000
524	CH	6,000000	584	CH	6,000000	644	CH	6,000000	704	CH	5,000000	764	CH	3,000000	824	CH	3,000000
525	CH	6,000000	585	CH	6,000000	645	CH	6,000000	705	CH	4,000000	765	CH	2,000000	825	CH	2,000000
526	CH	6,000000	586	CH	6,000000	646	CH	6,000000	706	CH	4,000000	766	CH	1,000000	826	CH	1,000000
527	CH	6,000000	587	CH	6,000000	647	CH	6,000000	707	CH	3,000000	767	CH	0,000000	827	CH	0,000000
528	CH	6,000000	588	CH	6,000000	648	CH	6,000000	708	CH	3,000000	768	CH	5,000000	828	CH	0,000000
			589	CH	6,000000	649	CH	6,000000	709	CH	2,000000	769	CH	4,000000	829	CH	5,000000
			590	CH	6,000000	650	CH	6,000000	710	CH	2,000000	770	CH	3,000000	830	CH	5,000000



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
831	CH	4,000000
832	CH	4,000000
833	CH	3,000000
834	CH	3,000000
835	CH	2,000000
836	CH	2,000000
837	CH	1,000000
838	CH	1,000000
839	CH	0,000000
840	CH	5,000000
841	CH	4,000000
842	CH	3,000000
843	CH	2,000000
844	CH	1,000000
845	CH	0,000000
846	CH	5,000000
847	CH	4,000000
848	CH	3,000000
849	CH	2,000000
850	CH	1,000000
851	CH	0,000000
852	CH	5,000000
853	CH	4,000000
854	CH	3,000000
855	CH	2,000000
856	CH	1,000000
857	CH	0,000000
858	CH	5,000000
859	CH	4,000000
860	CH	3,000000
861	CH	2,000000
862	CH	1,000000
863	CH	0,000000
864	CH	5,000000
865	CH	4,000000
866	CH	3,000000
867	CH	2,000000
868	CH	1,000000
869	CH	0,000000
870	CH	5,000000
871	CH	4,000000
872	CH	3,000000
873	CH	2,000000
874	CH	1,000000
875	CH	0,000000
876	CH	5,000000
877	CH	4,000000
878	CH	3,000000
879	CH	2,000000
880	CH	1,000000
881	CH	0,000000
882	CH	5,000000
883	CH	4,000000
884	CH	3,000000
885	CH	2,000000
886	CH	1,000000
887	CH	0,000000
888	CH	5,000000
889	CH	4,000000
890	CH	3,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
891	CH	2,000000
892	CH	1,000000
893	CH	0,000000
894	CH	5,000000
895	CH	4,000000
896	CH	3,000000
897	CH	2,000000
898	CH	1,000000
899	CH	0,000000
900	CH	5,000000
901	CH	4,000000
902	CH	3,000000
903	CH	2,000000
904	CH	1,000000
905	CH	0,000000
906	CH	5,000000
907	CH	4,000000
908	CH	3,000000
909	CH	2,000000
910	CH	1,000000
911	CH	0,000000
912	CH	5,000000
913	CH	4,000000
914	CH	3,000000
915	CH	2,000000
916	CH	1,000000
917	CH	0,000000
918	CH	5,000000
919	CH	4,000000
920	CH	3,000000
921	CH	2,000000
922	CH	1,000000
923	CH	0,000000
924	CH	5,000000
925	CH	4,000000
926	CH	3,000000
927	CH	2,000000
928	CH	1,000000
929	CH	0,000000
930	CH	5,000000
931	CH	4,000000
932	CH	3,000000
933	CH	2,000000
934	CH	1,000000
935	CH	0,000000
936	CH	5,000000
937	CH	4,000000
938	CH	3,000000
939	CH	2,000000
940	CH	1,000000
941	CH	0,000000
942	CH	5,000000
943	CH	4,000000
944	CH	3,000000
945	CH	2,000000
946	CH	1,000000
947	CH	0,000000
948	CH	5,000000
949	CH	4,000000
950	CH	3,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
951	CH	2,000000
952	CH	1,000000
953	CH	5,000000
954	CH	4,000000
955	CH	3,000000
956	CH	2,000000
957	CH	1,000000
958	CH	0,000000
959	CH	5,000000
960	CH	4,000000
961	CH	3,000000
962	CH	2,000000
963	CH	1,000000
964	CH	0,000000
965	CH	5,000000
966	CH	4,000000
967	CH	3,000000
968	CH	2,000000
969	CH	1,000000
970	CH	0,000000
971	CH	5,000000
972	CH	4,000000
973	CH	3,000000
974	CH	2,000000
975	CH	1,000000
976	CH	0,000000
977	CH	5,000000
978	CH	4,000000
979	CH	3,000000
980	CH	2,000000
981	CH	1,000000
982	CH	0,000000
983	CH	5,000000
984	CH	4,000000
985	CH	3,000000
986	CH	2,000000
987	CH	1,000000
988	CH	0,000000
989	CH	5,000000
990	CH	4,000000
991	CH	3,000000
992	CH	2,000000
993	CH	1,000000
994	CH	0,000000
995	CH	5,000000
996	CH	4,000000
997	CH	3,000000
998	CH	2,000000
999	CH	1,000000
1000	CH	0,000000
1001	CH	5,000000
1002	CH	4,000000
1003	CH	3,000000
1004	CH	2,000000
1005	CH	1,000000
1006	CH	0,000000
1007	CH	5,000000
1008	CH	4,000000
1009	CH	3,000000
1010	CH	2,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
1011	CH	1,000000
1012	CH	0,000000
1013	CH	5,000000
1014	CH	4,000000
1015	CH	3,000000
1016	CH	2,000000
1017	CH	1,000000
1018	CH	0,000000
1019	CH	5,000000
1020	CH	4,000000
1021	CH	3,000000
1022	CH	2,000000
1023	CH	1,000000
1024	CH	0,000000
1025	CH	5,000000
1026	CH	4,000000
1027	CH	3,000000
1028	CH	2,000000
1029	CH	1,000000
1030	CH	0,000000
1031	CH	5,000000
1032	CH	4,000000
1033	CH	3,000000
1034	CH	2,000000
1035	CH	1,000000
1036	CH	0,000000
1037	CH	5,000000
1038	CH	4,000000
1039	CH	3,000000
1040	CH	2,000000
1041	CH	1,000000
1042	CH	0,000000
1043	CH	5,000000
1044	CH	4,000000
1045	CH	3,000000
1046	CH	2,000000
1047	CH	1,000000
1048	CH	0,000000
1049	CH	5,000000
1050	CH	4,000000
1051	CH	3,000000
1052	CH	2,000000
1053	CH	1,000000
1054	CH	0,000000
1055	CH	5,000000
1056	CH	4,000000
1057	CH	3,000000
1058	CH	2,000000
1059	CH	1,000000
1060	CH	0,000000
1061	CH	5,000000
1062	CH	4,000000
1063	CH	3,000000
1064	CH	2,000000
1065	CH	1,000000
1066	CH	0,000000
1067	CH	5,000000
1068	CH	4,000000
1069	CH	3,000000
1070	CH	2,000000

Joint Text	Pattern Text	Value Unitless
1071	CH	1,000000
1072	CH	0,000000
1073	CH	5,000000
1074	CH	4,000000
1075	CH	3,000000
1076	CH	2,000000
1077	CH	1,000000
1078	CH	0,000000
1079	CH	5,000000
1080	CH	4,000000
1081	CH	3,000000
1082	CH	2,000000
1083	CH	1,000000
1084	CH	0,000000
1085	CH	5,000000
1086	CH	4,000000
1087	CH	3,000000
1088	CH	2,000000
1089	CH	1,000000
1090	CH	0,000000
1091	CH	5,000000
1092	CH	4,000000
1093	CH	3,000000
1094	CH	2,000000
1095	CH	1,000000
1096	CH	0,000000
1097	CH	5,000000
1098	CH	4,000000
1099	CH	3,000000
1100	CH	2,000000
1101	CH	1,000000
1102	CH	0,000000
1103	CH	5,000000
1104	CH	4,000000
1105	CH	3,000000
1106	CH	2,000000
1107	CH	1,000000
1108	CH	0,000000
1109	CH	5,000000
1110	CH	4,000000
1111	CH	3,000000
1112	CH	2,000000
1113	CH	1,000000
1114	CH	0,000000

Table: Joint Restraint Assignments

Joint Text	U1 Yes/No	U2 Yes/No	U3 Yes/No	R1 Yes/No	R2 Yes/No	R3 Yes/No
470	Yes	Yes	No	No	No	No
471	Yes	Yes	No	No	No	No
472	Yes	Yes	No	No	No	No
473	Yes	Yes	No	No	No	No



Table: Joint Spring Assignments 1 - Uncoupled

[illegible][illegible][illegible]



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Joint	CoordSys	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton-m/rad	Ton-m/rad	Ton-m/rad
648	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
649	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
650	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
651	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
652	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
653	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
654	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
655	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
656	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
657	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
658	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
659	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
660	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
661	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
662	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
663	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
664	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
665	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
666	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
667	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
668	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
669	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
670	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
671	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
672	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
673	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
674	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
675	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
676	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
677	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
678	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
679	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
680	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
681	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
682	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
683	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
684	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
685	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
686	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
687	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
688	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
689	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
690	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
691	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
692	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
693	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
694	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
695	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
696	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
697	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
698	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
699	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000
700	Local	0,000	0,000	5000,000	0,00000	0,00000	0,00000

Table: Material List 1 - By Object Type

ObjectType	Material	TotalWeight	NumPieces
Text	Text	Ton	Unitless
Frame	4000Psi	12,3022	4

ObjectType	Material	TotalWeight	NumPieces
Text	Text	Ton	Unitless
Area	4000Psi	595,8869	

Table: Material List 2 - By Section Property

Section	ObjectType	NumPieces	TotalLength	TotalWeight
Text	Text	Unitless	m	Ton
FSEC1	Frame	4	32,00000	12,3022
ASEC1	Area			595,8869

Table: Project Information

Item	Data
Text	Text
Company Name	
Client Name	
Project Name	
Project Number	
Model Name	
Model Description	
Revision Number	
Frame Type	
Engineer	
Checker	
Supervisor	
Issue Code	
Design Code	

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless	Yes/No
COMB1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB1			Linear Static	CH2VASOS	1,000000	
COMB2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1,000000	No
COMB3			Linear Static	CH1VASO	1,000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign	GUID
Text	Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Text
COMB1	DEAD	No	No	No	
COMB1	CH2VASOS				
COMB2	DEAD	No	No	No	
COMB3	DEAD	No	No	No	
COMB3	CH1VASO				

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	Notes
Text	Text	Text
COMB1	DEAD	
COMB1	CH2VASOS	
COMB2	DEAD	
COMB3	DEAD	
COMB3	CH1VASO	

Table: Load Case Definitions

LoadCase	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
Text	Text	Unitless	Text	Text	Text
DEAD	DEAD	1,000000			
CH2VASOS	LIVE	0,000000			
CH1VASO	LIVE	0,000000			

Table: Analysis Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	RunCase	GUID
Text	Text	Text	Text	Yes/No	Text
DEAD	LinStatic	Zero		Yes	
CH2VASOS	LinStatic	Zero		Yes	
CH1VASO	LinStatic	Zero		Yes	

Table: Analysis Case Definitions, Part 2 of 2

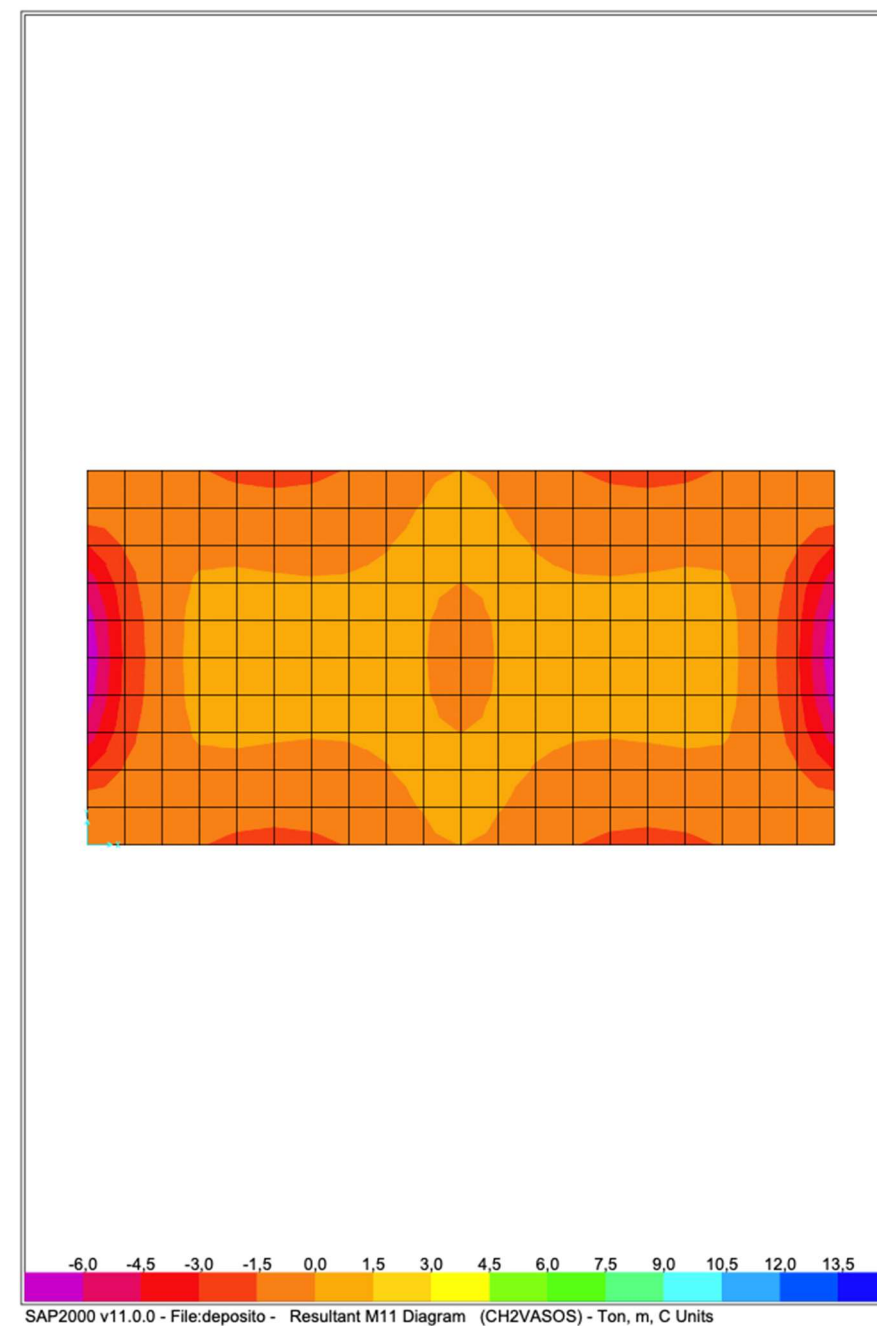
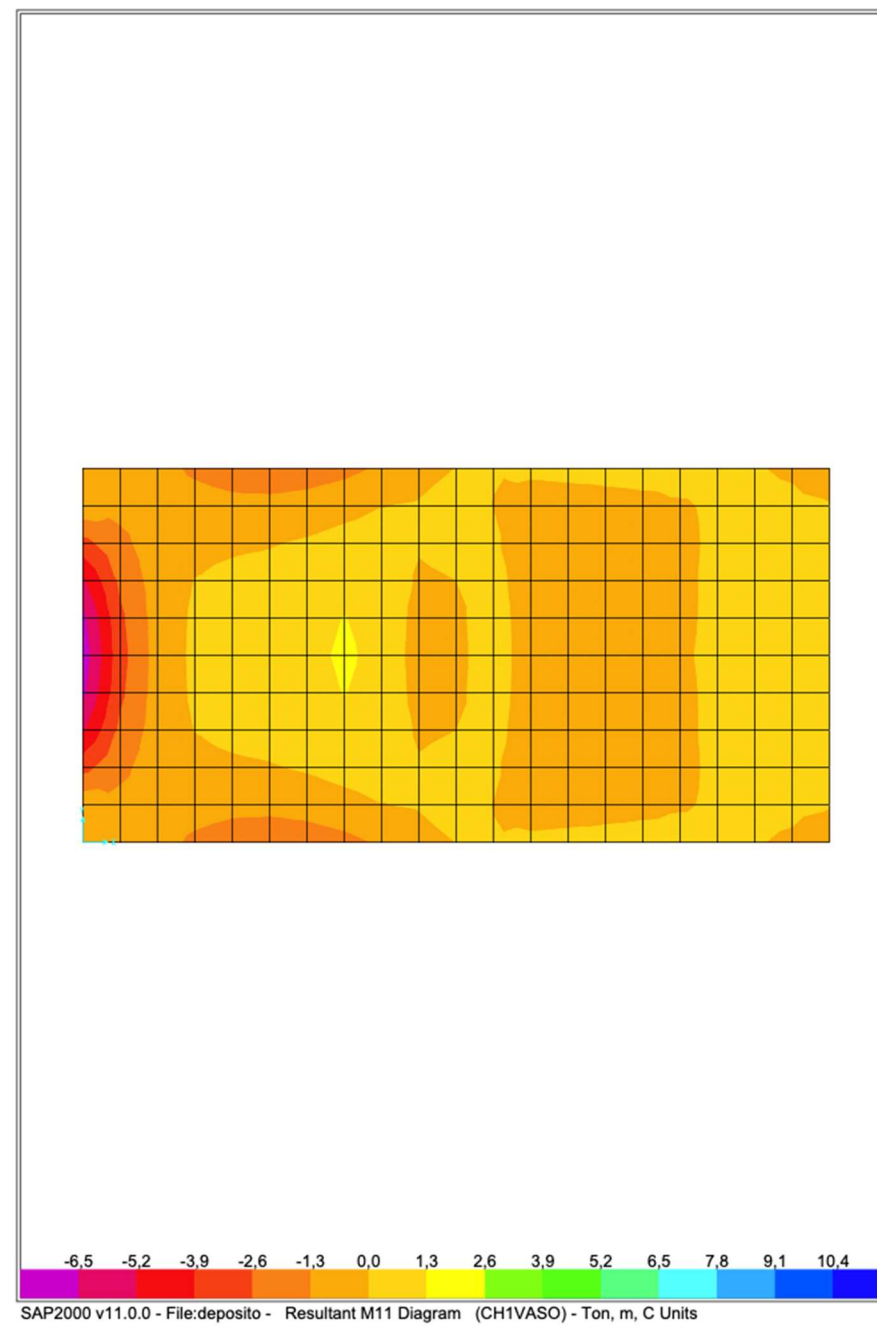
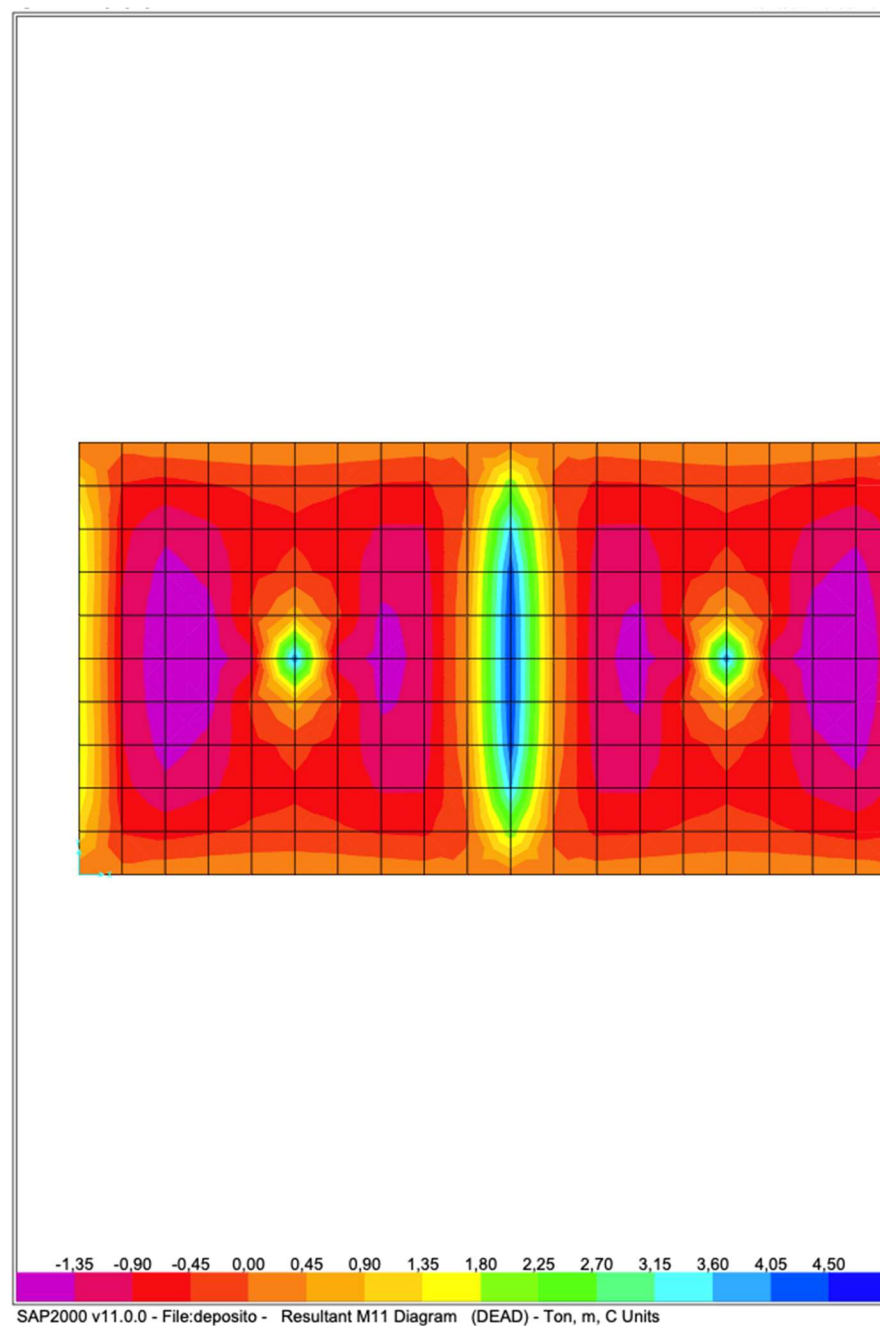
Case	Notes
Text	Text
DEAD	
CH2VASOS	
CH1VASO	

Table: Case - Static 1 - Load Assignments

Case	LoadType	LoadName	LoadSF
Text	Text	Text	Unitless
DEAD	Load case	DEAD	1,000000
CH2VASOS	Load case	CH2VASOS	1,000000
CH1VASO	Load case	CH1VASO	1,000000

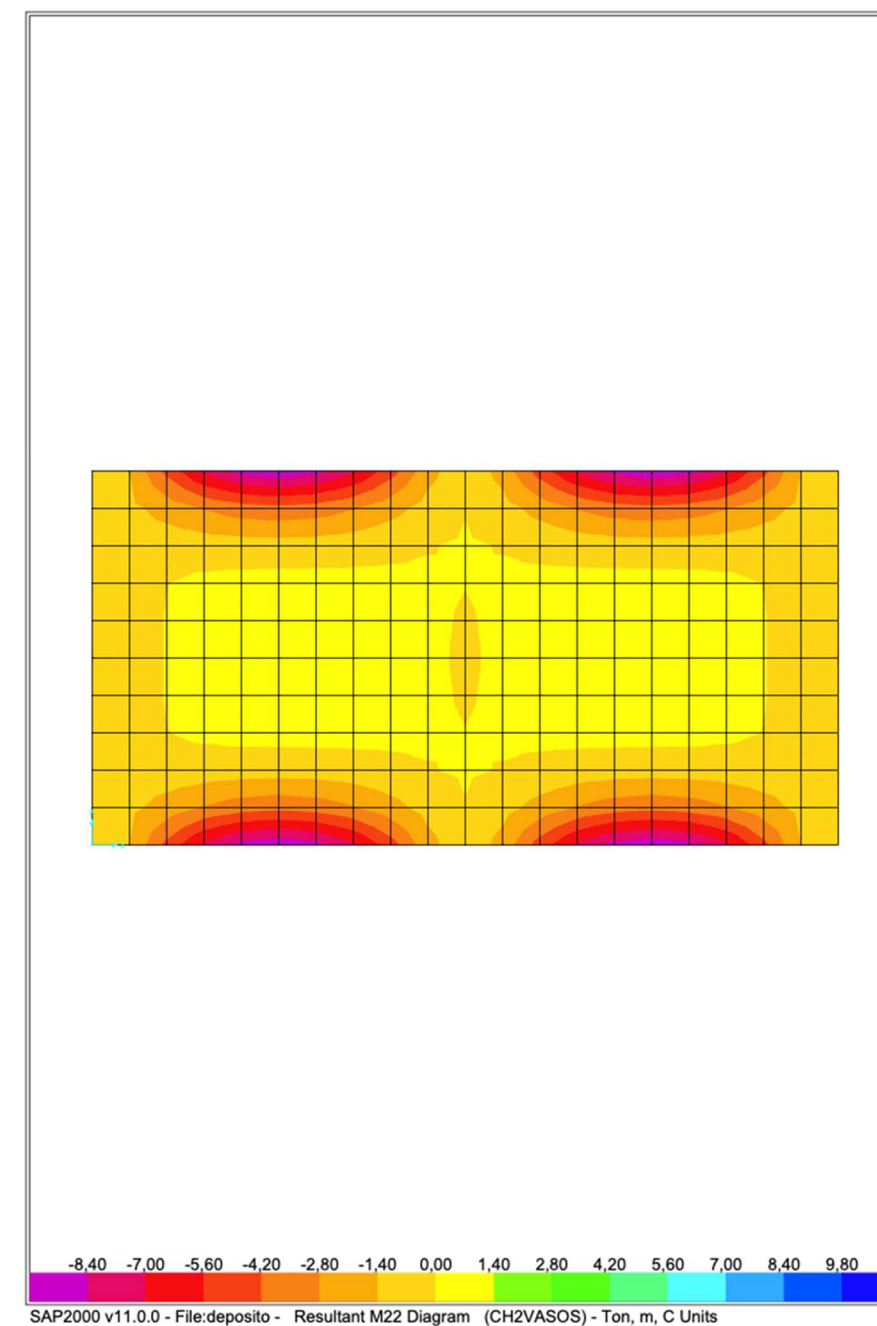
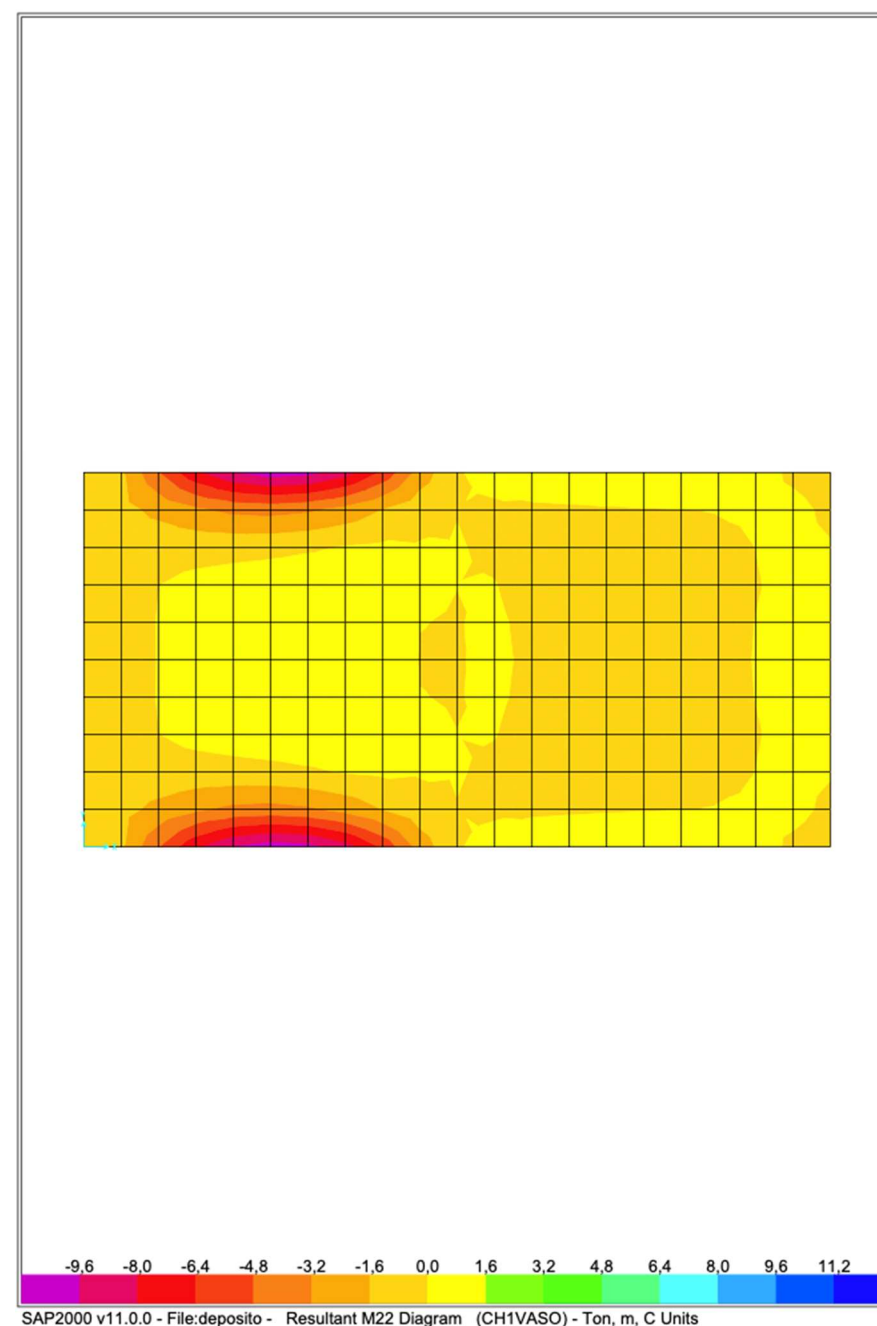
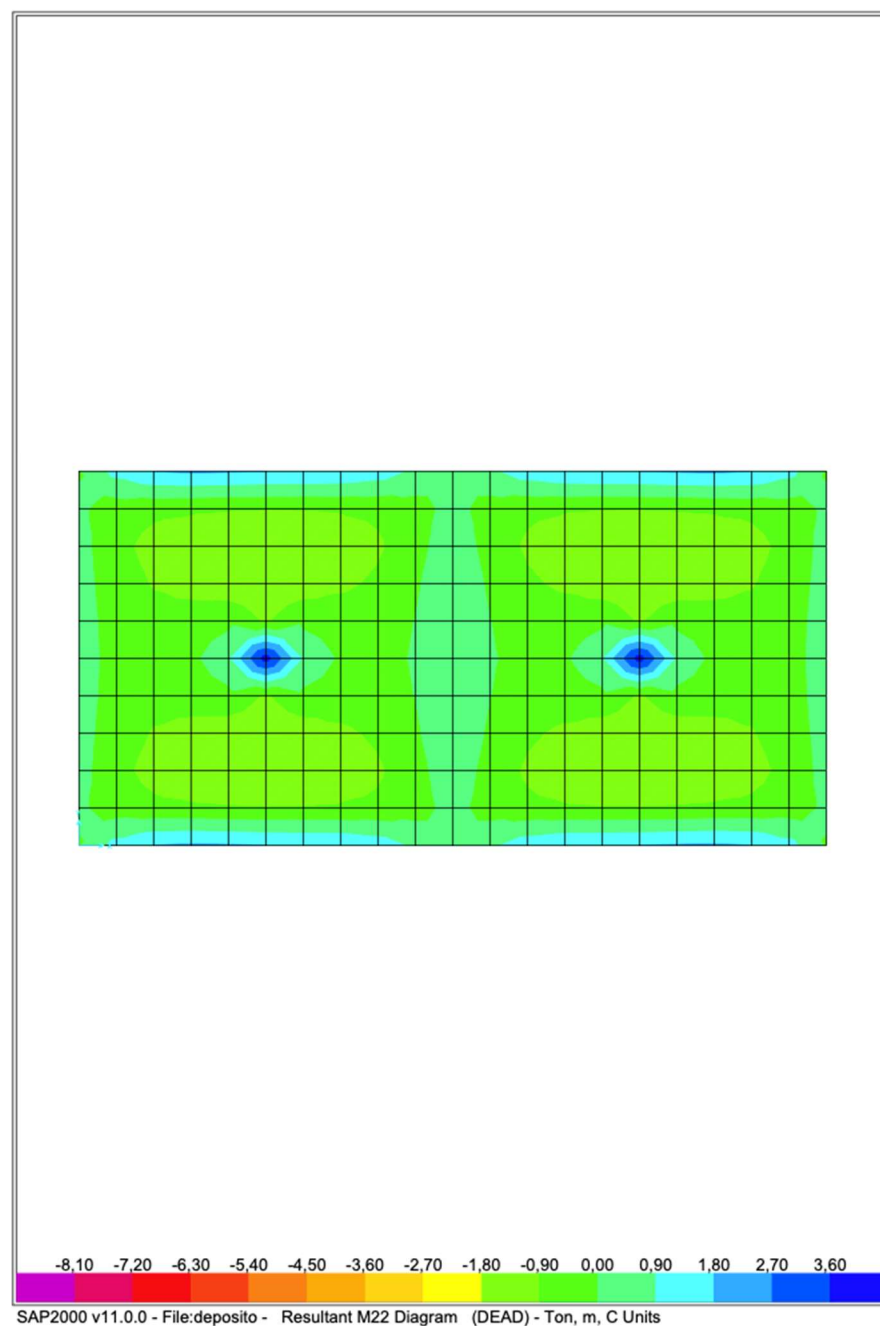


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.



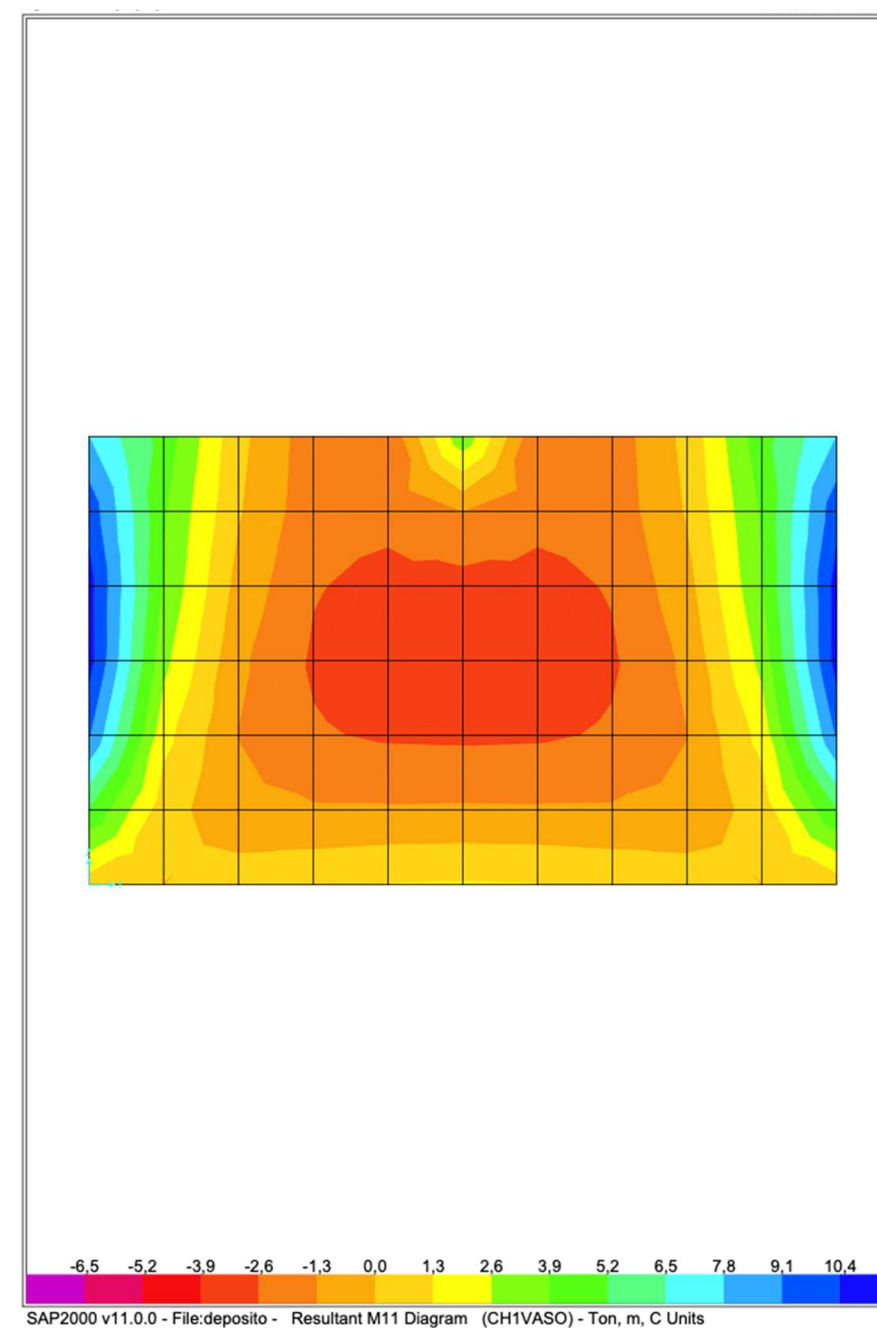
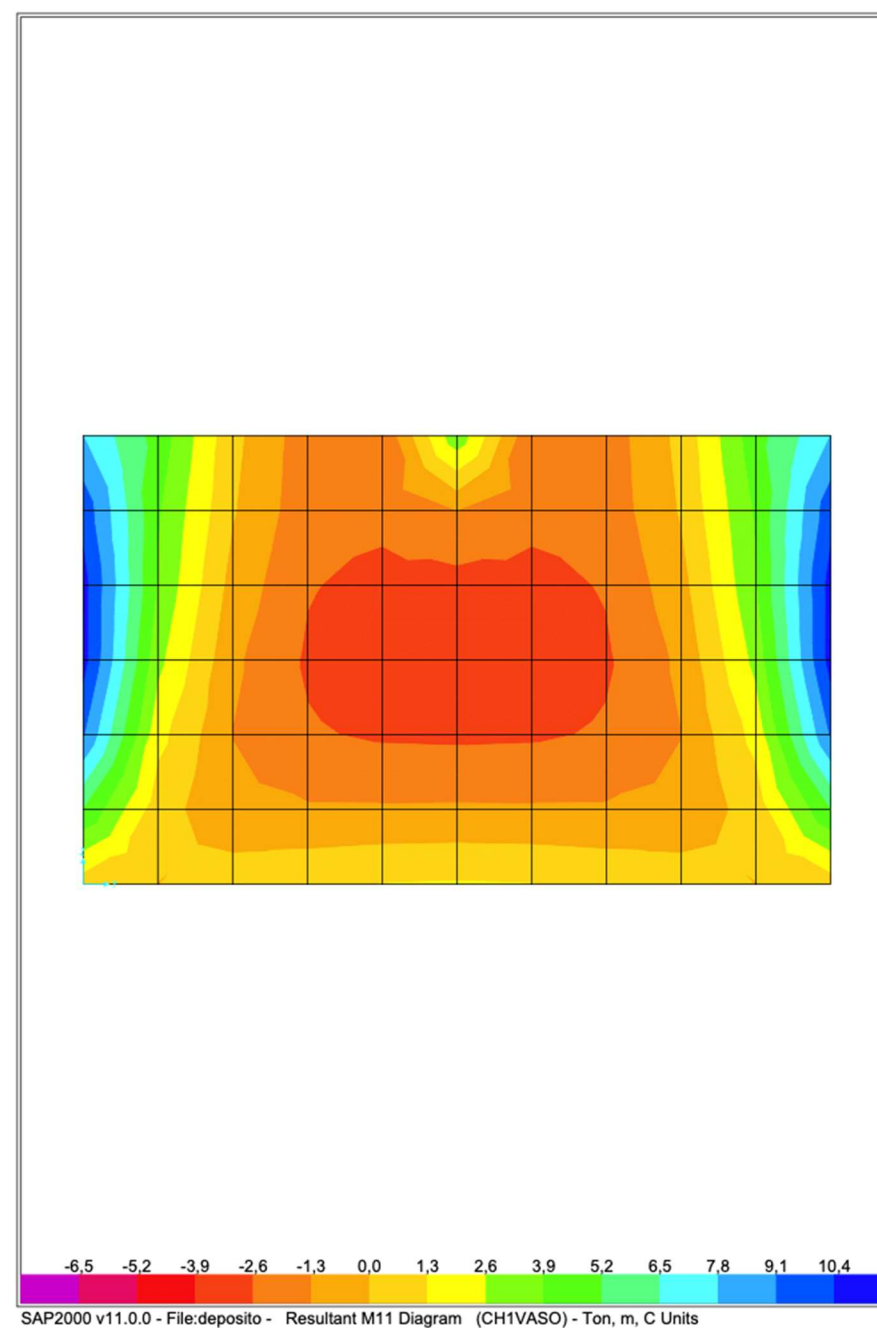
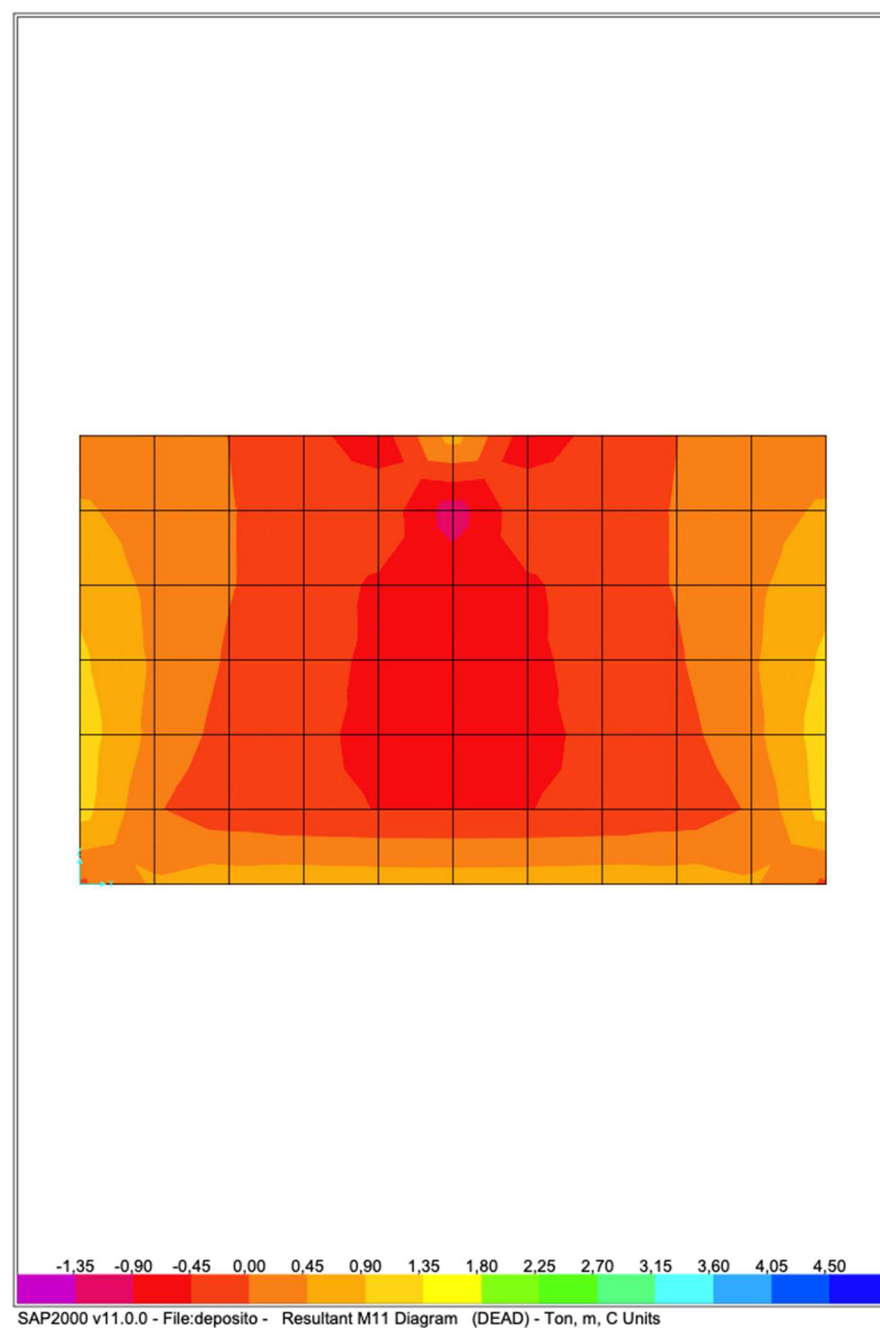


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.



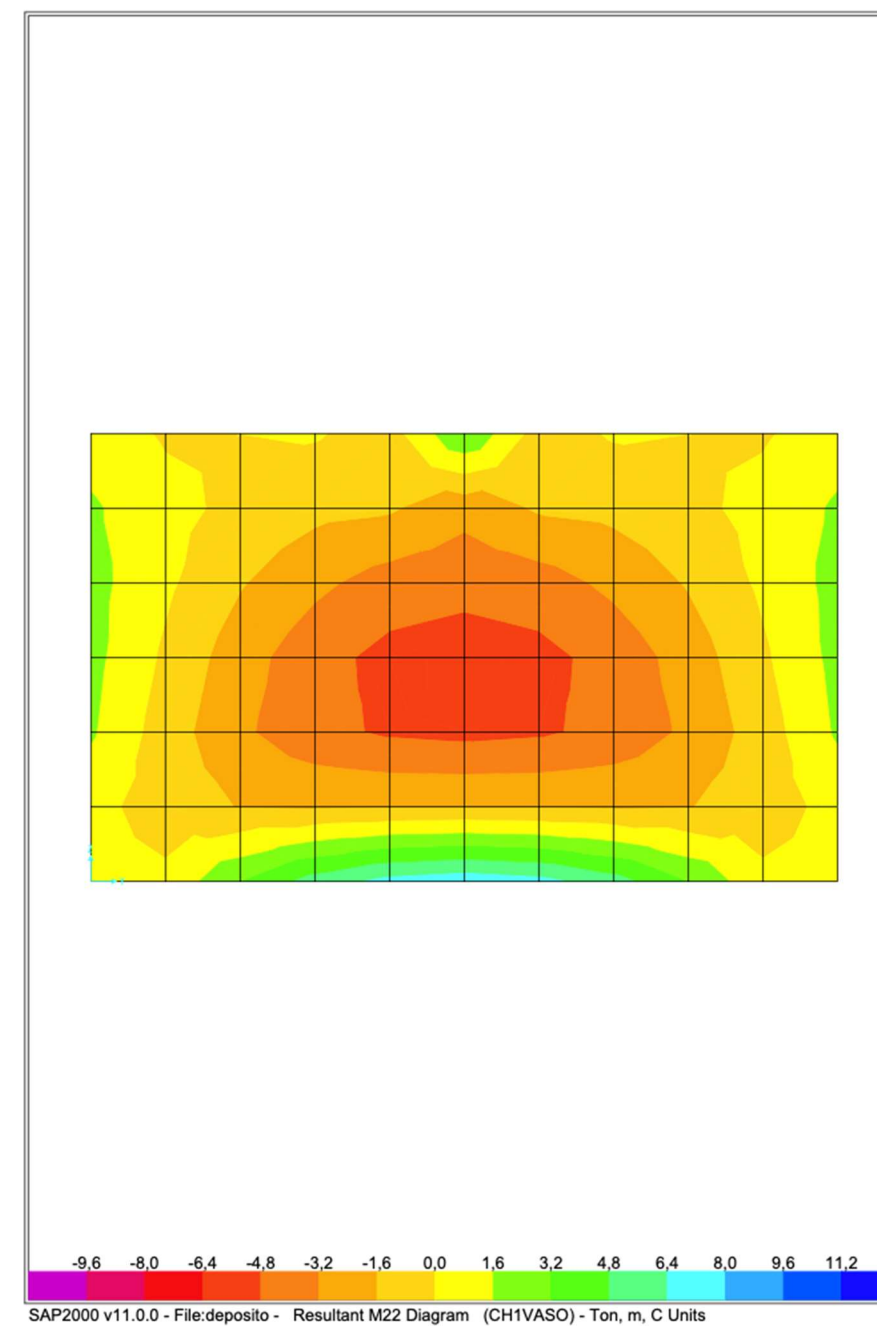
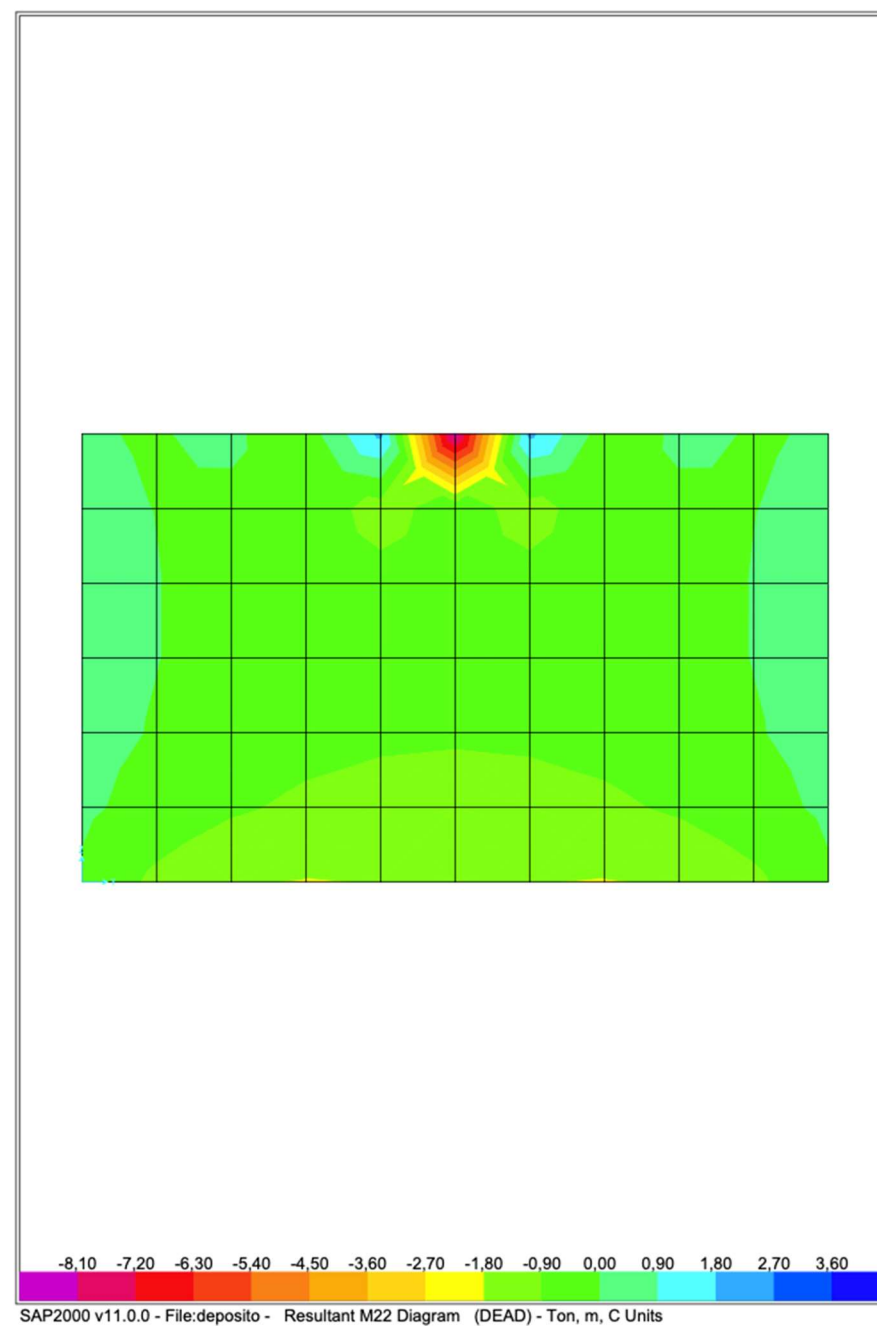
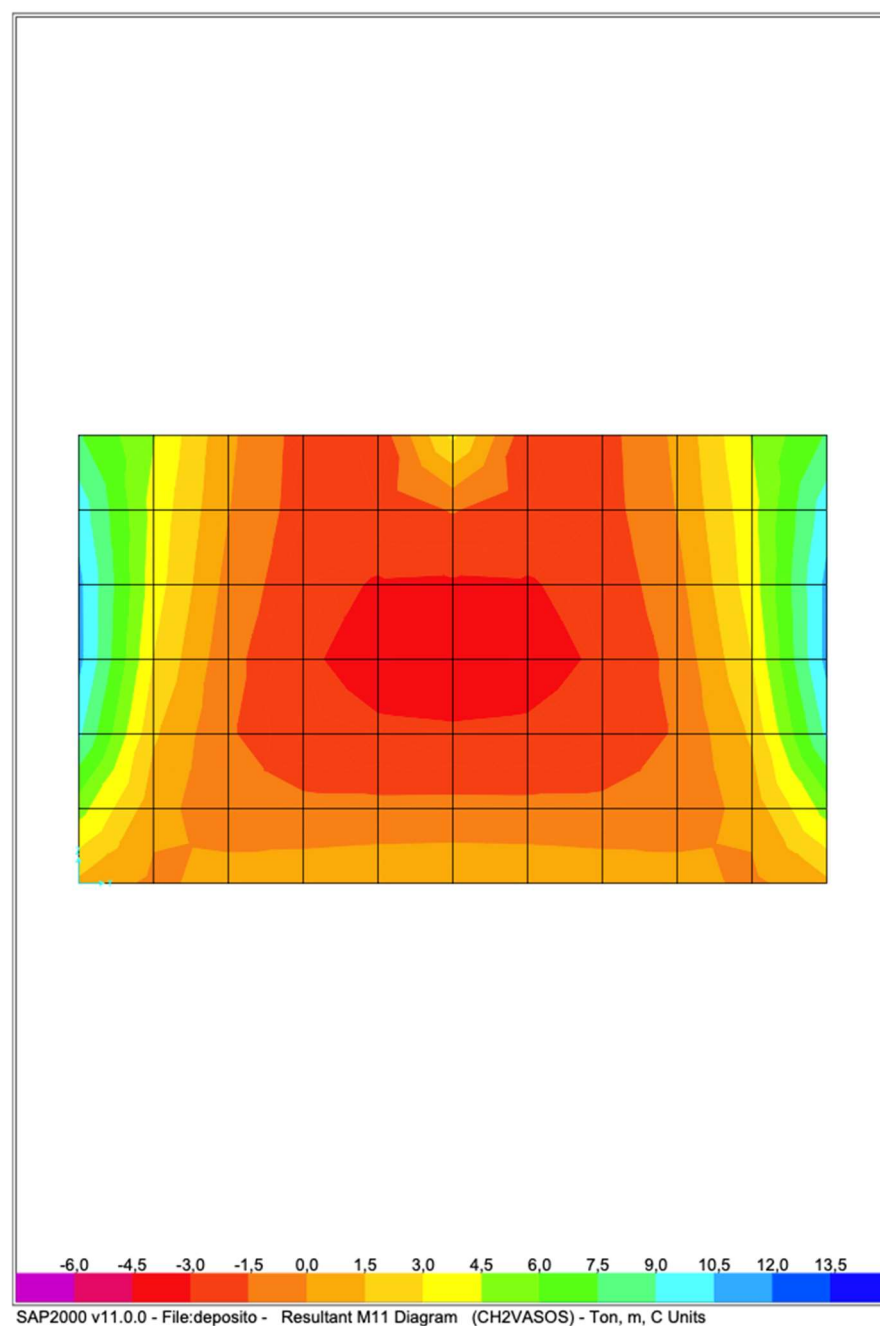


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.



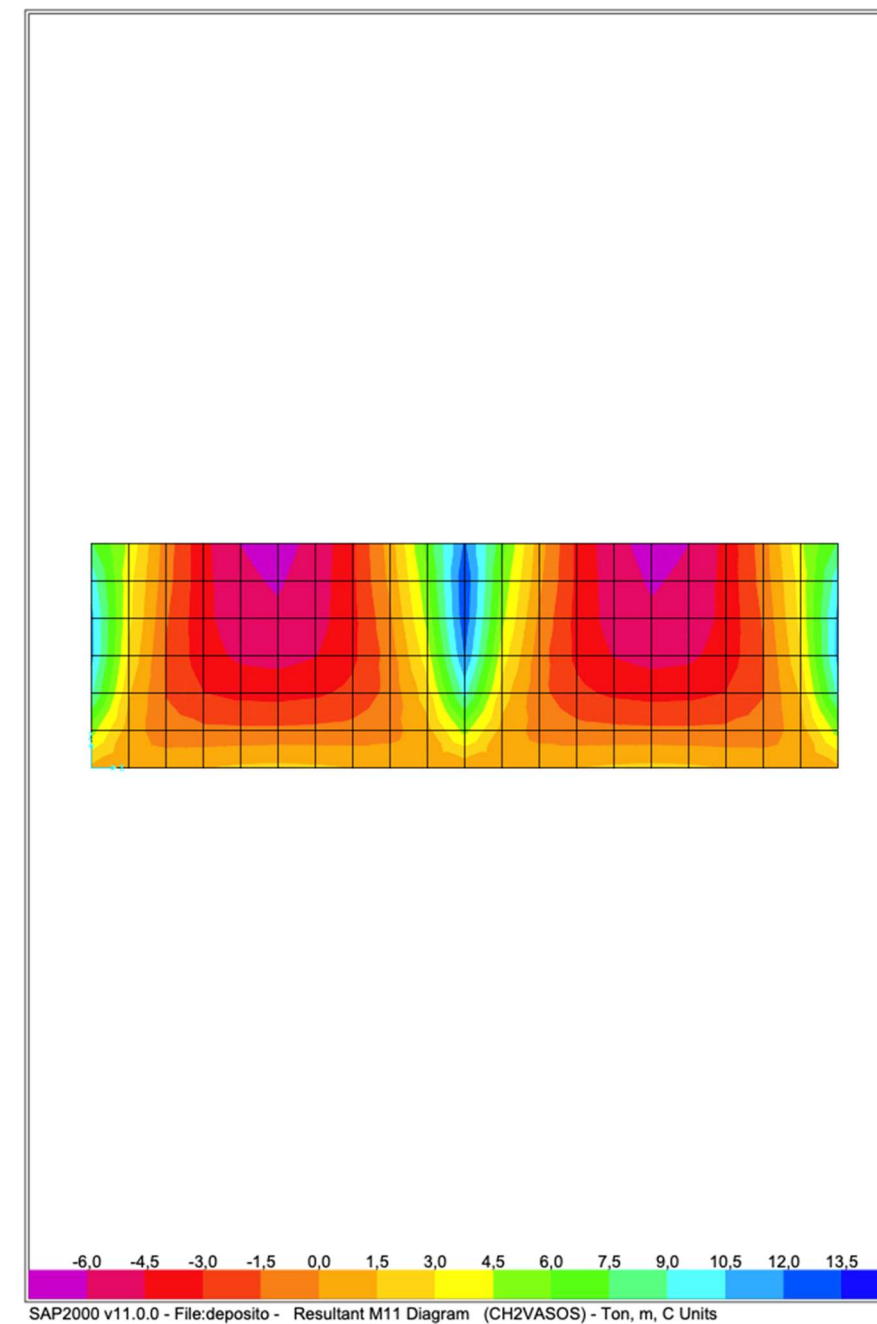
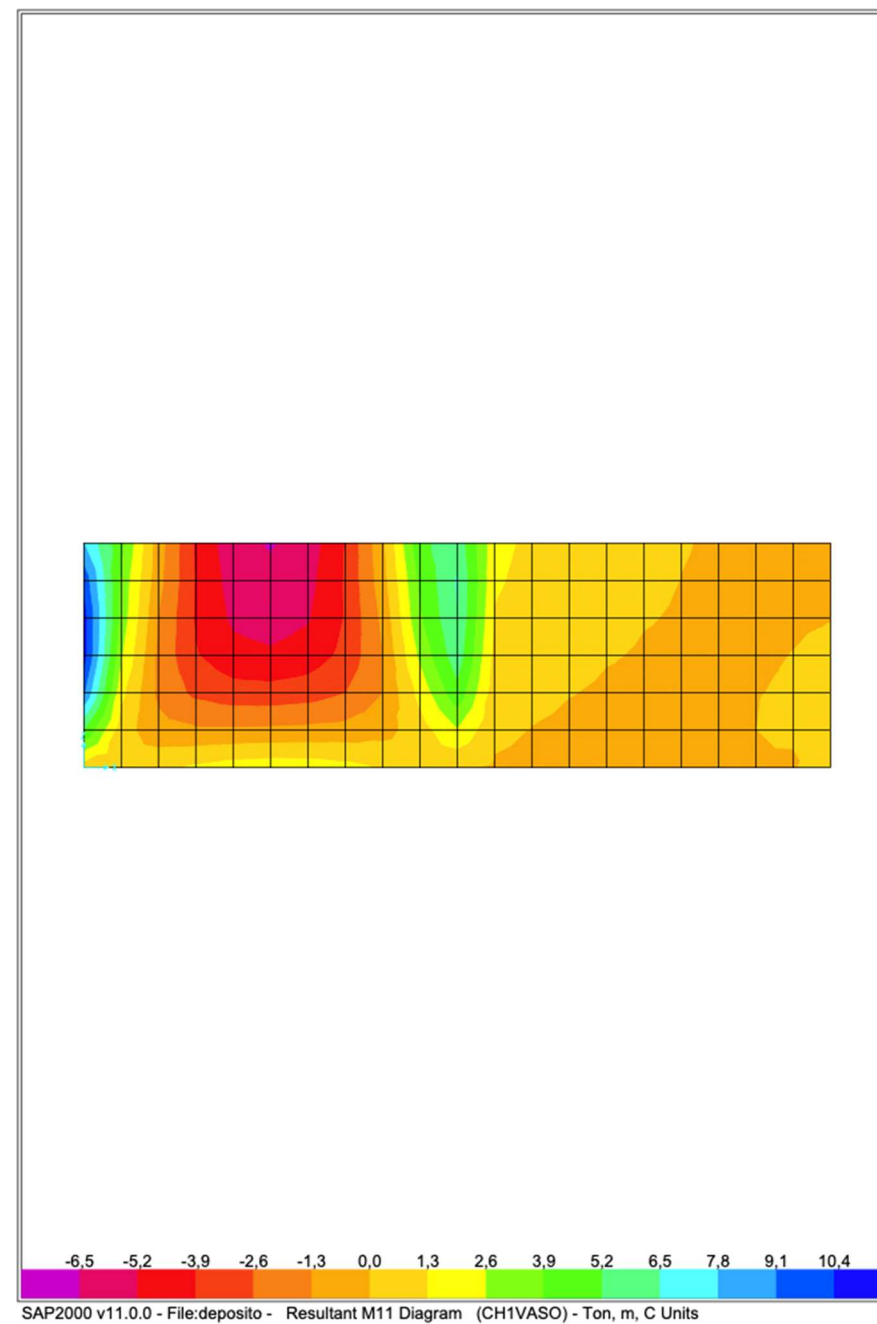
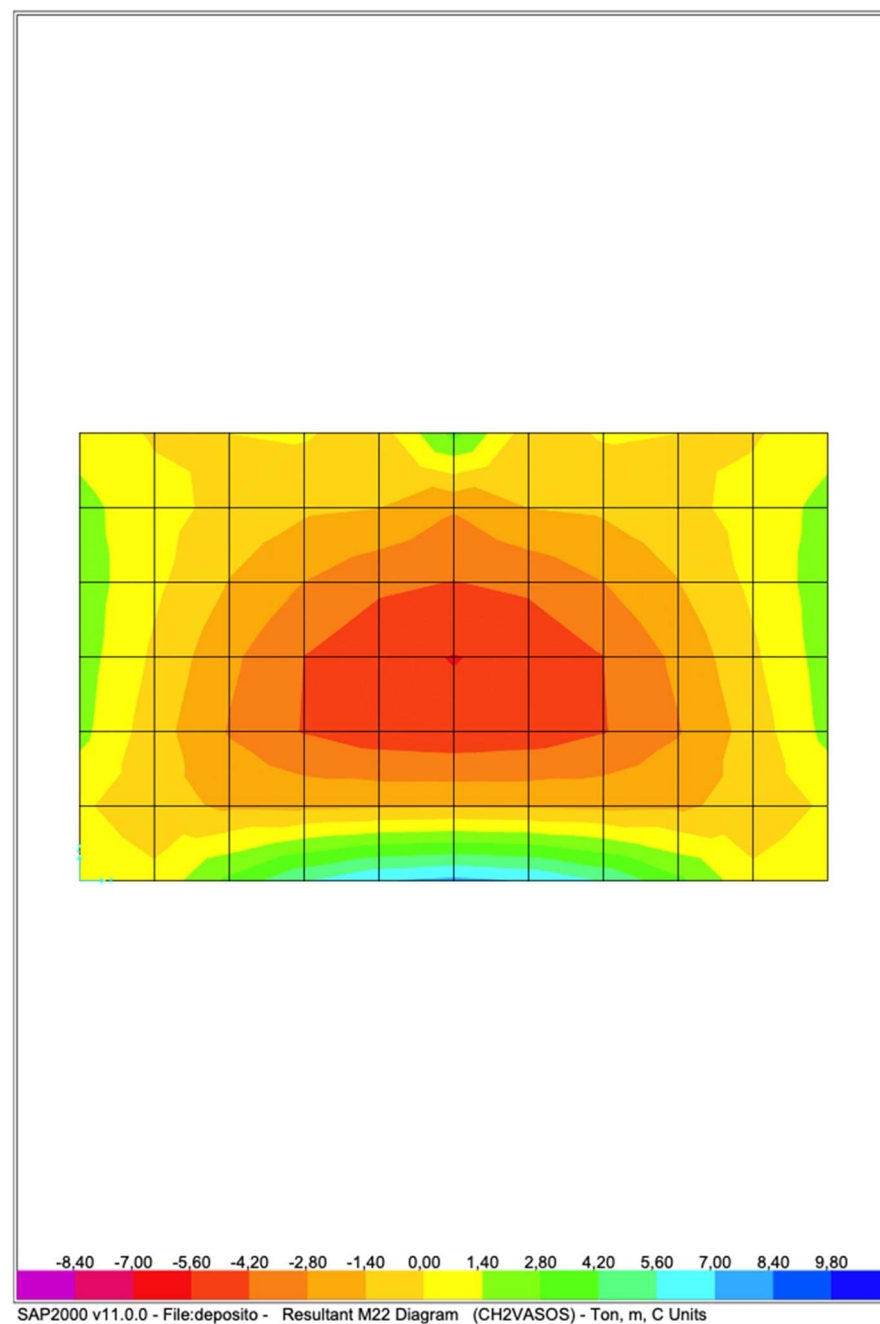


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.



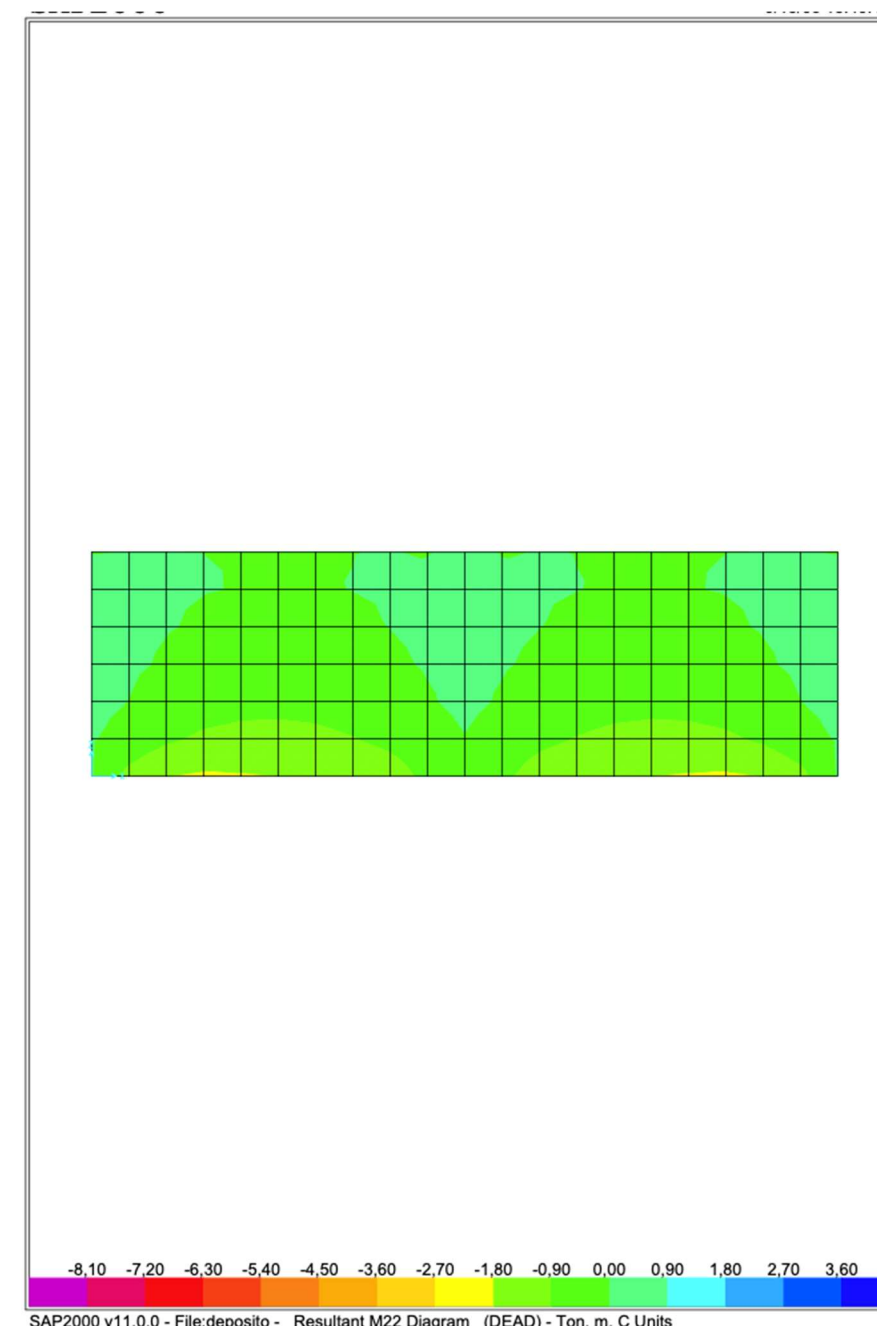
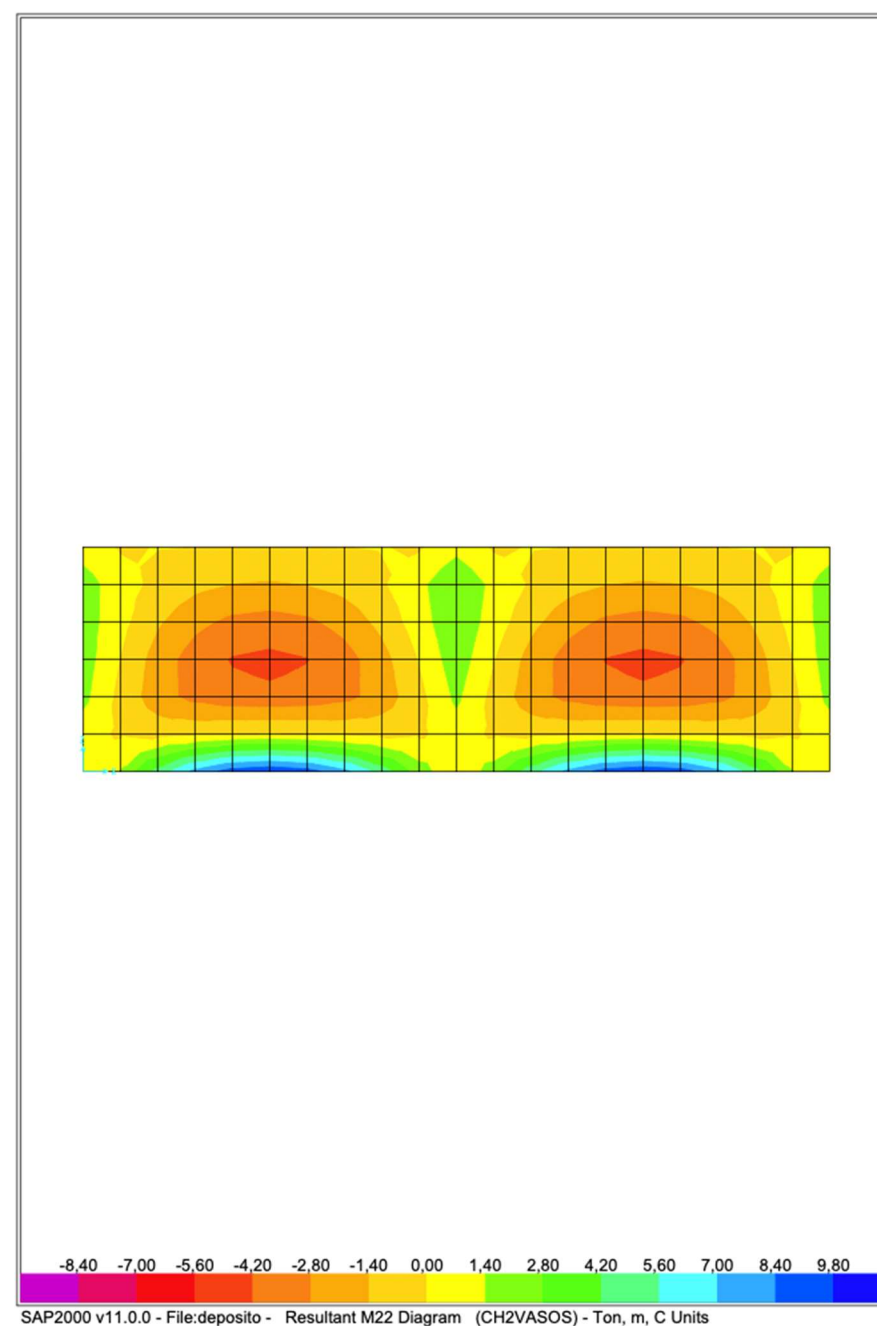
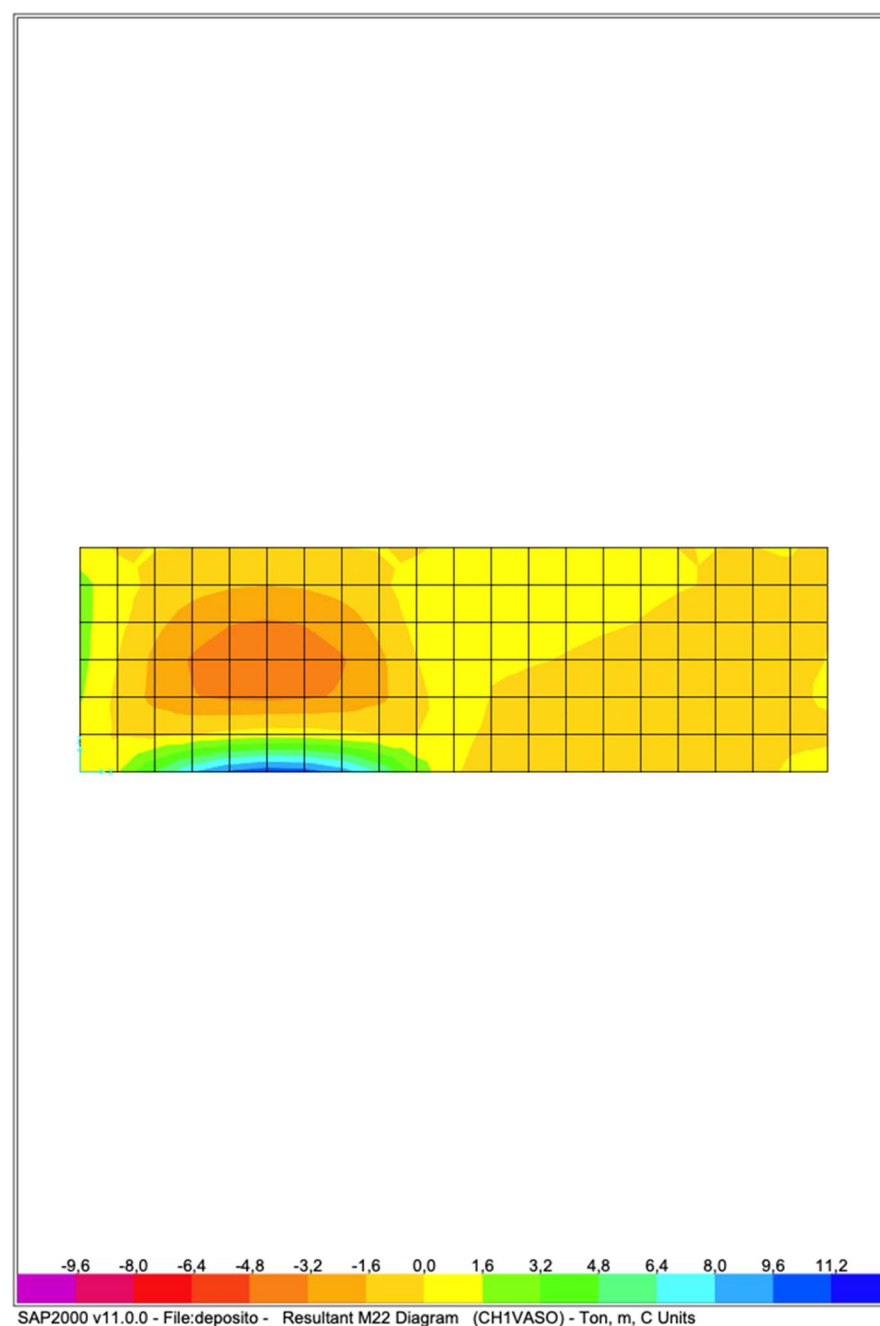


Anejo nº 5: Cálculos estructurales.





Anejo nº 5: Cálculos estructurales.





Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación de secciones a flexión simple

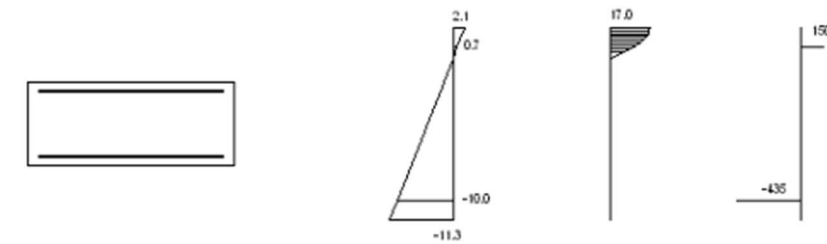
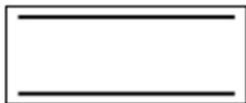
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : LOSA40
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.062
 $1/x$ [1/m] $\cdot 1.E-3$ = 33.5
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 2.1
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -11.3

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación $\cdot 1.E-3$	Tensión [MPa]
0.040	10.0	0.7	-149.7
0.360	20.0	-10.0	434.8

2 Comprobación

At [cm²] = 20.0
Ac [cm²] = 10.0
Mu [kN·m] = 290.1



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación de secciones a flexión simple

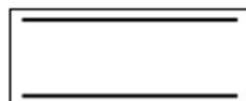
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

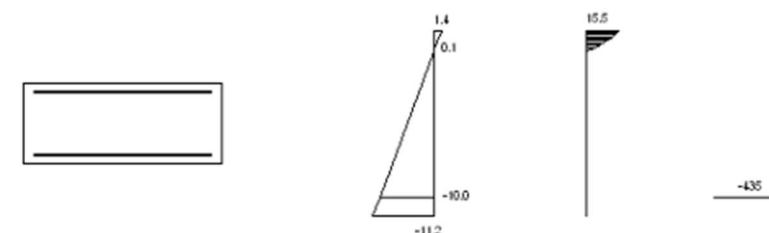
- Sección

Sección : LOSA40
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.40
 r_i [m] = 0.040
 r_s [m] = 0.040



2 Comprobación

A_t [cm²] = 10.0
 A_c [cm²] = 10.0
 M_u [kN·m] = 148.9



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.044
 $1/x$ [1/m] · 1.E-3 = 31.6
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.4
 ϵ_i · 1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	10.0	0.1	-28.5
0.360	10.0	-10.0	434.8



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

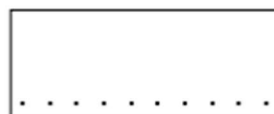
Clase general de exposición : IV
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA40
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.40

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 16



capa	nº barras	Separación [mm]
1	10	48.0

A_s [cm²] = 20.1
 $A_{c,ef}$ [cm²] = 1000.0

2 Resultados

M_k [kN·m] = 132
Separación media entre fisuras s_m [mm] = 140.0
Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [·1.E-3] = 0.81
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] = 129.2
Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] = 203.1
Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.19

Clase de exposición	w _k max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : IV
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA40
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.40

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 16

capa	n° barras	Separación [mm]
1	5	48.0

A_s [cm²] =
 $A_{c,ef}$ [cm²] =

2 Resultados

M_k [kN·m] = 80
Separación media entre fisuras s_m [mm] =
Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [$\cdot 10^{-3}$] =
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] =
Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] =
Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.0

Clase de exposición	w _k max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIC, Qa, Qb, Qc	0.1	

8.1.2. Forjado



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

1. Datos generales de la estructura

Proyecto: deposito

Clave: deposito

2. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	5.50	5.50
0	Cimentación				0.00

3. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

3.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares						
Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(-10.40, 5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	(0.00, 5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	(10.40, 5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	(10.40, -5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P5	(0.00, -5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	(-10.40, -5.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P7	(-5.20, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P8	(5.20, 0.00)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00

3.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro						
Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-10.40, 5.20)	(0.00, 5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 5.20)	(10.40, 5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(10.40, -5.20)	(10.40, 5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, -5.20)	(10.40, -5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(-10.40, -5.20)	(0.00, -5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(-10.39, -5.20)	(-10.39, 5.20)	1	0.2+0.2=0.4
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(-0.03, -5.20)	(-0.03, 5.20)	1	0.2+0.2=0.4

Empujes y zapata del muro		
Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 1.400 x 0.500 Vuelos: izq.:0.50 der.:0.50 canto:0.50

4. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo y
Para todos los pilares	1	0.40x0.40	0.30	1.00	1.00	1.00

5. Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
F1	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.0944 m3/m2 Peso propio: 0.325 Tn/m2 Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada

6. Normas consideradas

Hormigón: EHE-98
Aceros conformados: EA-95 (MV110)
Aceros laminados y armados: EA-95 (MV103)
Forjados de viguetas: EFHE



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

7. Acciones consideradas

7.1. Gravitatorias

Nombre del grupo	S.C.U (Tn/m2)	Cargas muertas (Tn/m2)
Forjado 1	0.20	0.20
Cimentación	0.00	0.00

7.2. Viento

Sin acción de viento

7.3. Sismo

Sin acción de sismo

7.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso		
Adicionales	Referencia	Descripción	Naturaleza
	N 1	Nieve	Nieve

8. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	EHE Control de la ejecución: Normal
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	EHE Control de la ejecución: Normal
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

9. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{i1} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{k \geq 1} \gamma_{Qk} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

- γ_{Qi} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)
- ψ_{p1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{i1} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)

9.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98

Situación 1: Persistente o transitoria con una sola acción variable (Q)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_{p1})	Acompañamiento (ψ_{i1})
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Sismo (A)				

Situación 2: Persistente o transitoria con dos o más acciones variables (Q)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_{p1})	Acompañamiento (ψ_{i1})
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	0.90	0.90
Viento (Q)	0.00	1.60	0.90	0.90
Nieve (Q)	0.00	1.60	0.90	0.90
Sismo (A)				

Situación 3: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_{p1})	Acompañamiento (ψ_{i1})
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.80	0.80
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.80	0.80
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm ²)	γ_s
	Nervios positivos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Elementos de cimentación		B 500 S , Control Normal	5097	1.15

10.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (Kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (Kp/cm ²)
Aceros conformados	A37	2400	2100000
Aceros laminados	A42	2600	2100000

10. Materiales utilizados

10.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (Kp/cm ²)	γ_c
Forjados	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Cimentación	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Pilares y pantallas	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Muros	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50

10.2. Aceros por elemento y posición

10.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm ²)	γ_s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Montaje(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Piel(lateral)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estribos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Nervios negativos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

- Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
Q Sobrecarga de uso
N 1 Nieve

- E.L.U. de rotura. Hormigón

EHE
Control de la ejecución: Normal

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

EHE
Control de la ejecución: Normal

Comb.	G	Q	N 1
1	1.000		
2	1.500		
3	1.000	1.600	
4	1.500	1.600	
5	1.000		1.600
6	1.500		1.600
7	1.000	1.440	1.440
8	1.500	1.440	1.440

- E.L.U. de rotura. Acero conformado

MV110
Uso de la edificación: Azoteas, viviendas y hoteles
Exposición al viento: No expuesta

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

MV103
Uso de la edificación: Azoteas, viviendas y hoteles
Exposición al viento: No expuesta

Comb.	G	Q	N 1
1	1.000		
2	1.330		
3	1.000	1.500	
4	1.330	1.500	
5	1.000		1.500
6	1.330		1.500
7	1.000	1.500	1.500
8	1.330	1.500	1.500

- E.L.U. de rotura. Madera

CTE
Categoría de uso: A. Zonas residenciales
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	N 1
1	0.800		
2	1.350		
3	0.800	1.500	
4	1.350	1.500	
5	0.800		1.500
6	1.350		1.500
7	0.800	1.050	1.500
8	1.350	1.050	1.500
9	0.800	1.500	0.750
10	1.350	1.500	0.750

- Tensiones sobre el terreno

Acciones características

- Desplazamientos

Acciones características

Comb.	G	Q	N 1
1	1.000		
2	1.000	1.000	
3	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Información del listado de armado de vigas

Pórtico num.: nº de pórtico o alineación de vigas del grupo de plantas que se especifica a continuación.
Grupo de plantas: nº de orden del grupo de plantas.
Tramo nº: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico.
L: Luz entre ejes de los elementos de apoyo (pilares, brochales, etc.) o a puntos de anclaje (calculados por el programa) de la armadura de positivos cuando no hay elementos de apoyo intermedios y la luz de la viga supera la longitud máxima de barra.
JACENA: Tipo de viga (plana, descolgada, celosía, pretensada, semi-invertida o cabeza colaborante).
SECCIÓN: B x H : dimensiones del ancho y del canto respectivamente cuando la viga es rectangular (tipo R)

B x H + B1 x H1: en vigas en L o T:
B x H: ancho por canto del alma
B1 x H1: ancho por canto del ala

A continuación se ofrecen analíticamente capacidades mecánicas y envolventes de esfuerzos (al ser envolventes, están mayorados) dividiendo la viga en seis partes iguales:

N.IZQ.OL: Nudo izquierdo.

L/6, 2L/6, L/2, 4L/6, 5L/6: Puntos intermedios equidistantes de la luz de la viga.

N.DER.1L: Nudo derecho.

E. cap. mom. neg. sup.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos superior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. neg. inf.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos inferior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. pos. sup.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos superior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. pos. inf.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

Cap. mom neg repre sup.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos superior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom neg repre inf.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom pos repre sup.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos superior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom pos repre inf.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Env. momentos negat.: Envolvente superior de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Env. momentos posit.: Envolvente inferior de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Momentos repres.: Máximos relativos de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (máximo relativo en fracciones del tercio de la luz).

Env. cortantes negat.: Envolvente superior de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Env. cortantes posit.: Envolvente inferior de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Cortantes repres. (Vd): Máximos relativos de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga

Envolvente de torsión: Envolvente de esfuerzos torsores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Torsor borde apoyo (Td): Esfuerzo torsor en la cara o punto de contacto de la viga con el elemento de apoyo (con este dato se realiza la comprobación a compresión oblicua del hormigón por esfuerzo torsor).

Torsor agotamiento (Tu1): Es el momento torsor último que resiste la sección de hormigón a continuación se representa el armado de una viga a modo de ejemplo:

ARM.SUPERIOR: 2Ø16[0.15P+1.55=1.70], 3Ø12[<<1.5+1.45=2.95] ----- 2Ø20[1.60>>], 3Ø16[1.20+0.15P=1.35]

ARM. MONTAJE: 5Ø10[5.30]

ARM. MONTAJE ALAS: 4Ø10[5.30]

ARM.PIEL: 4Ø10[5.20]

ARM.INFERIOR: 3Ø16[0.20P+5.3+0.20P=5.70], 2Ø10[3.50]

ESTRIBOS: 6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00], 14x2eØ10+1rØ10c/0.30[4.00]

2Ø16[0.15P+1.55=1.70]: número de barras, calibre de éstas, longitud de la patilla, longitud recta y longitud total. Como longitud de la patilla se entiende la longitud recta vertical. Como longitud recta se entiende la distancia en la dirección de la viga.

3Ø12[<<1.5+1.45=2.95]: (número de barras, calibre de éstas, longitud de la barra que está en el tramo anterior, longitud de la barra en el tramo (medida desde el eje de apoyo) y longitud total).

6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00]: Armadura transversal (número de estribos en el intervalo de estribado, número de cercos por plano de armado, diámetro del cerco, número de ramas por plano de armado, diámetro de la rama, separación y longitud del intervalo).

Flecha posterior a tabiquería (incluso fluencia) =1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Obra: deposito (deposito)

Sistema de unidades: M.K.S

Materiales:

Hormigón: HA-30 , Control Estadístico

Acero: B 500 S , Control Normal

Armado de vigas

Obra: deposito

Gr.pl. no 1 Forjado 1 --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 1

Tramo nº 1 (L= 5.19) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 25

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	26.9	21.7	-----	-----	-----	21.7	29.6
E. cap. mom. pos. inf.	-----	6.5	28.6	38.7	27.0	6.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	48.0(x= 0.17)				51.9(x= 4.99)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	21.7(x= 0.96)	39.1(x= 2.30)	6.5(x= 4.20)				
Env. momentos negat.	-4.9	-0.7	2.5	3.4	2.4	-1.4	-10.6
Env. momentos posit.	-2.3	-0.3	5.2	7.0	4.9	-0.7	-5.1
Momentos repres.	-8.7(0.17)	0.4(1.01)	7.1(2.30)				-10.6(5.19)
Env. cortantes negat.	0.0	3.8	1.7	-0.5	-4.5	-8.8	-----
Env. cortantes posit.	0.0	7.8	3.6	-0.2	-2.2	-4.3	-----
Cortantes repres.	12.0(x= 0.20)						-13.2(x= 4.99)
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)	0.01(x= 4.99)					Tor. agota.: 6.57

N.izq.: B0 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 4Ø16(0.17P+1.33=1.50) ----- 3Ø16(1.15>>), 2Ø16(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(0.17P+5.53=5.70)
Arm.Inferior: 4Ø16(5.55), 3Ø10(3.15)
Estribos: 25x2eØ6c/0.16(3.99), 7x2eØ6c/0.13(0.80)
Flechas:
Tot. p. inf.: 0.919cm (L/565)
Activa.....: 0.617cm (L/842)

Tramo nº 2 (L= 5.17) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 25

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.6	21.7	-----	-----	-----	21.7	59.0
E. cap. mom. pos. inf.	-----	6.5	26.5	37.7	26.9	6.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	51.6(x= 0.20)				58.7(x= 5.14)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	6.5(x= 0.76)	38.0(x= 2.87)	21.7(x= 4.16)				
Env. momentos negat.	-10.6	-1.4	2.3	3.3	2.3	-1.2	-10.5
Env. momentos posit.	-5.1	-0.7	4.8	6.8	4.9	-0.6	-5.1
Momentos repres.	-10.6(0.0)		6.9(2.87)	0.0(4.16)	-10.5(5.17)		
Env. cortantes negat.	-----	4.3	2.1	0.1	-3.8	-8.0	0.0
Env. cortantes posit.	-----	8.8	4.4	0.3	-1.8	-3.9	0.0
Cortantes repres.	13.2(x= 0.20)						-12.4(x= 4.97)
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.20)	0.00(x= 5.17)					Tor. agota.: 6.57

N.izq.: P7 ----- N.der.: B1

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.15+1.15=2.30), 2Ø16(<<1.05+1.05=2.10) ----- 3Ø20(1.20>>), 2Ø16(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(5.50)
Arm.Inferior: 4Ø16(5.50), 3Ø10(3.15)
Estribos: 7x2eØ6c/0.13(0.80), 19x2eØ6c/0.16(3.07), 6x2eØ6c/0.15(0.90)
Flechas:
Tot. p. inf.: 0.85cm (L/609)
Activa.....: 0.572cm (L/904)

Tramo nº 3 (L= 5.23) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 25

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	59.0	21.7	-----	-----	-----	21.7	29.9
E. cap. mom. pos. inf.	-----	6.5	27.4	38.5	27.2	6.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	59.0(x= 0.03)				52.1(x= 5.03)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	6.5(x= 0.77)	38.6(x= 2.45)	21.7(x= 4.20)				
Env. momentos negat.	-10.5	-1.2	2.4	3.4	2.4	-1.3	-10.8
Env. momentos posit.	-5.1	-0.6	4.9	7.0	4.9	-0.6	-5.2
Momentos repres.	-10.5(0.0)		7.0(2.45)	0.0(4.20)	-10.8(5.23)		
Env. cortantes negat.	0.0	4.0	1.9	-0.2	-4.3	-8.6	-----
Env. cortantes posit.	0.0	8.2	3.9	-0.1	-2.1	-4.2	-----
Cortantes repres.	12.5(x= 0.20)						-13.0(x= 5.03)
Envolvente de torsión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.00)	0.00(x= 5.03)					Tor. agota.: 6.57

N.izq.: B1 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 3Ø20(<<1.20+1.20=2.40), 2Ø16(<<1.05+1.05=2.10) ----- 3Ø16(1.20>>), 3Ø16(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(5.55)
Arm.Inferior: 4Ø16(5.55), 3Ø10(3.15)
Estribos: 6x2eØ6c/0.15(0.90), 20x2eØ6c/0.16(3.13), 7x2eØ6c/0.13(0.80)
Flechas:
Tot. p. inf.: 0.904cm (L/579)
Activa.....: 0.608cm (L/861)



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 4 (L= 5.20) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 70 X 25

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.9	21.7	-----	-----	-----	21.7	26.6
E. cap. mom. pos. inf.	-----	6.5	26.8	38.9	29.1	6.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	52.8(x= 0.20)		47.5(x= 5.03)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	21.7(x= 1.03)		39.6(x= 2.83)		21.7(x= 4.17)		
Env. momentos negat.	-10.8	-1.5	2.3	3.4	2.5	-0.8	-4.8
Env. momentos posit.	-5.2	-0.7	4.8	7.0	5.2	-0.4	-2.3
Momentos repres.	-10.8(0.0)	0.0(1.03)	7.2(2.83)	0.6(4.17)	-8.6(5.03)		
Env. cortantes negat.	-----	4.4	2.3	0.3	-3.3	-11.0	0.0
Env. cortantes posit.	-----	9.1	4.8	0.7	-1.6	-5.3	0.0
Cortantes repres.	13.5(x= 0.20)		-11.8(x= 5.00)				
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.20)		0.00(x= 5.20)		Tor. agota.: 6.57		

N.izq.: P8 ----- N.der.: B2

Arm.Superior: 3Ø16(<<1.20+1.15=2.35), 3Ø16(<<1.05+1.05=2.10) -----
4Ø16(1.33+0.17P=1.50)

Arm.Montaje: 4Ø10(5.53+0.17P=5.70)

Arm.Inferior: 4Ø16(5.55), 3Ø10(3.15)

Estridos: 7x2eØ6c/0.12(0.80), 25x2eØ6c/0.16(4.00)

Flechas:

Tot. p. inf.: 0.923cm (L/564)

Activa.....: 0.62cm (L/839)

1. Materiales

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (Kp/cm2)	γ _c
Pilares y pantallas	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Muros	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm2)	γ _s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estridos(Horizontales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (Kp/cm2)	Módulo de elasticidad (Kp/cm2)
Aceros conformados	A37	2400	2100000
Aceros laminados	A42	2600	2100000

2. Armado de pilares y pantallas

2.1. Pilares

-PI: Número de planta.

-Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

-Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

-Estridos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estridos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.

-Estado (Est): Código identificativo del estado del pilar por incumplimiento de algún criterio normativo.

-H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.

-Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.

-Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

-Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

-Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

-Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

El sistema de unidades utilizado es N: (Tn) Mx,My: (Tn·m)

Pilar	PI	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estridos	Est.	H	Hpx	Hpy	Pésimos N Mx My	Referencia N Mx My
P1	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.86 0.32 0.24	4.86 0.06 0.04
P2	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.58 0.16 0.31	4.58 0.00 0.06



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Est.	H	Hpx	Hpy	Pésimos			Referencia		
										N	Mx	My	N	Mx	My
P3	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.85	0.32	0.24	4.85	0.06	0.04
P4	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.87	0.32	0.24	4.87	0.06	0.04
P5	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.57	0.16	0.30	4.57	0.00	0.06
P6	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20		5.25	5.25	5.25	4.87	0.33	0.24	4.87	0.06	0.04
P7	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15		5.25	5.25	5.25	33.39	1.27	2.22	33.39	0.06	0.07
P8	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15		5.25	5.25	5.25	33.55	1.17	2.23	33.55	0.00	0.00

3. Comprobación de la resistencia a cortante en pilares de hormigón

-Pl: Número de planta.

-Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

-Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

-Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.

-Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

-Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción] (Tn)

-Vsdx, VsdY: Cortante de cálculo en cada dirección (Tn)

-Vrd1x, Vrd1y: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección) (Tn)

-Vrd2x, Vrd2y: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección) (Tn)

-Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CC):

$$\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$

$$\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

-Origen de las solicitaciones pésimas:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

-Cumple:

Sí: Indica que el valor de CC es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CC es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

-Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Pésimos								CC	Origen	Cumple
						Nsd	Vsdx	Vrd1x	Vrd2x	VsdY	Vrd1y	Vrd2y				
P1	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	-0.34	0.15	87.09	11.42	-0.17	87.09	11.42	0.00	0.02	G	Si
P2	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	4.58	0.01	87.09	12.08	-0.15	87.09	12.08	0.00	0.01	G	Si
P3	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	-0.32	-0.15	87.09	11.42	-0.16	87.09	11.42	0.00	0.02	G	Si
P4	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	2.54	0.15	87.09	11.80	-0.16	87.09	11.80	0.00	0.02	G	Si
P5	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	4.57	0.01	87.09	12.08	0.15	87.09	12.08	0.00	0.01	G	Si
P6	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø16+ 2Ø16+2Ø16	Ø6c/20	-0.33	0.14	87.09	11.42	0.17	87.09	11.42	0.00	0.02	G	Si
P7	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15	30.24	0.03	87.58	16.39	0.03	87.58	16.39	0.00	0.00	G	Si
P8	1	0.40x0.40	0.00/5.25	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15	30.40	-0.02	87.58	16.41	-0.00	87.58	16.41	0.00	0.00	G	Si

8.2. ETAP

8.2.1. Edificio



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

1. Datos generales de la estructura

Proyecto: ETAP Cabana

Clave: cabana01

2. Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	1.00	4.20
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.20	3.20
0	Cimentación				0.00

3. Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

3.1. Pilares

GI: grupo inicial
GF: grupo final
Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares						
Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(27.01, 26.67)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P2	(31.01, 26.67)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P3	(35.01, 26.67)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P4	(39.01, 26.67)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P5	(43.56, 26.62)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P6	(45.81, 26.57)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P7	(26.96, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P8	(31.01, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P9	(35.01, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P10	(39.01, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P11	(43.56, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P12	(45.81, 23.42)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P13	(26.96, 20.62)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P14	(29.86, 20.32)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P15	(36.36, 20.17)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P16	(43.56, 20.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P17	(45.81, 20.32)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P18	(35.27, 15.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P19	(26.96, 15.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P20	(30.57, 15.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P22	(39.87, 15.12)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P23	(43.56, 15.12)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	
P24	(45.81, 15.17)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro	

3.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(31.01, 26.72)	(35.01, 26.72)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(43.56, 26.72)	(45.81, 26.72)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(45.86, 15.17)	(45.86, 18.82)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(43.56, 15.03)	(45.81, 15.03)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(43.56, 15.12)	(43.56, 18.82)	1	0.15+0.15=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(43.56, 18.82)	(43.56, 23.42)	1	0.15+0.15=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(43.56, 23.42)	(43.56, 26.62)	1	0.15+0.15=0.3
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(26.96, 23.42)	(31.01, 23.42)	1	0.15+0.15=0.3
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(31.01, 23.42)	(35.01, 23.42)	1	0.15+0.15=0.3
M10	Muro de hormigón armado	0-1	(35.01, 23.42)	(39.01, 23.42)	1	0.15+0.15=0.3
M11	Muro de hormigón armado	0-1	(39.01, 23.42)	(43.56, 23.42)	1	0.15+0.15=0.3
M12	Muro de hormigón armado	0-1	(26.86, 23.42)	(26.86, 26.67)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro		
Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M6	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M7	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M8	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M9	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3
M12	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.300 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensión admisible: 20.00 Tn/m2 Módulo de balasto: 10000.00 Tn/m3

4. Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1,P2,P3,P4	2	0.40x0.20	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	0.40x0.20	1.00	1.00	1.00	1.00
P5,P7,P8,P9,P10,P11, P19,P20,P22,P23,P13, P14,P15,P16,P18	2	0.30x0.30	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	0.30x0.30	1.00	1.00	1.00	1.00
P6,P12,P24,P17	2	0.20x0.40	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	0.20x0.40	1.00	1.00	1.00	1.00

5. Losas y elementos de cimentación

Tensión admisible terreno zapatas: 2.00 Kp/cm2

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (Tn/m3)	Tensión admisible (Tn/m2)
Todas	40	10000.00	25.00

6. Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
f1	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.088 m3/m2 Peso propio: 0.371 Tn/m2 Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada

7. Normas consideradas

Hormigón: EHE-CTE
Aceros conformados: CTE DB-SE A
Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A
Forjados de viguetas: EFHE

8. Acciones consideradas

8.1. Gravitatorias

Nombre del grupo	S.C.U (Tn/m2)	Cargas muertas (Tn/m2)
Forjado 2	0.15	0.25
Forjado 1	0.00	0.00
Cimentación	0.00	0.00

8.2. Viento

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas
+X: 1.00 -X:1.00
+Y: 1.00 -Y:1.00

Según CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado.:

$$q_e = q_0 \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_0 Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_0 (Tn/m2)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.05	0.22	0.70	-0.30	0.35	0.70	-0.34

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y	Ancho de banda X
En todas las plantas	12.00	19.00

8.3. Sismo

Sin acción de sismo

8.4. Hipótesis de carga



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

9. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

10. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento ($i > 1$)

10.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm2)	γ_s
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Nervios negativos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Nervios positivos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Losas de cimentación	Punzonamiento	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Elementos de cimentación		B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Vigas centradoras y de atado		B 500 S , Control Normal	5097	1.15

11.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (Kp/cm2)	Módulo de elasticidad (Kp/cm2)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

11. Materiales utilizados

11.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (Kp/cm2)	γ_c
Forjados	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Cimentación	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Pilares y pantallas	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Muros	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50

11.2. Aceros por elemento y posición

11.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm2)	γ_s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Montaje(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Piel(lateral)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estribos	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

-Nombres de las hipótesis

G Carga permanente
Q Sobrecarga de uso
V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-) Viento +X exc.-
V(-X exc.+) Viento -X exc.+
V(-X exc.-) Viento -X exc.-
V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

-E.L.U. de rotura. Hormigón
CTE
Control de la ejecución: Normal
Categoría de uso: A. Zonas residenciales
Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
41	1.000								1.600	
42	1.500								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.500	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.500	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.500									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.500	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.500	1.600								0.960

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.500									
3	1.000	1.600								
4	1.500	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.500		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.500	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.500	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.500			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.500	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.500	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.500				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.500	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.500	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.500					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.500	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.500	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.500						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.500	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.500	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.500							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.500	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.500	1.600						0.960		



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

-E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Control de la ejecución: Normal

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.600									
3	1.000	1.600								
4	1.600	1.600								
5	1.000		1.600							
6	1.600		1.600							
7	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	0.960							
11	1.000			1.600						
12	1.600			1.600						
13	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600		0.960						
17	1.000				1.600					
18	1.600				1.600					
19	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600			0.960					
23	1.000					1.600				
24	1.600					1.600				
25	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.120				1.600				
27	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600				0.960				
29	1.000						1.600			
30	1.600						1.600			
31	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600					0.960			
35	1.000							1.600		
36	1.600							1.600		
37	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600						0.960		
41	1.000								1.600	
42	1.600								1.600	
43	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600							0.960	
47	1.000									1.600
48	1.600									1.600
49	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600								0.960

-E.L.U. de rotura. Acero conformado

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

-E.L.U. de rotura. Acero laminado

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

-E.L.U. de rotura. Madera

CTE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800									
2	1.350									
3	0.800	1.500								
4	1.350	1.500								
5	0.800		1.500							
6	1.350		1.500							
7	0.800	1.050	1.500							
8	1.350	1.050	1.500							
9	0.800	1.500	0.900							
10	1.350	1.500	0.900							
11	0.800			1.500						
12	1.350			1.500						
13	0.800	1.050		1.500						
14	1.350	1.050		1.500						
15	0.800	1.500		0.900						
16	1.350	1.500		0.900						
17	0.800				1.500					
18	1.350				1.500					
19	0.800	1.050			1.500					
20	1.350	1.050			1.500					
21	0.800	1.500			0.900					
22	1.350	1.500			0.900					
23	0.800					1.500				
24	1.350					1.500				
25	0.800	1.050				1.500				
26	1.350	1.050				1.500				
27	0.800	1.500				0.900				
28	1.350	1.500				0.900				
29	0.800						1.500			
30	1.350						1.500			
31	0.800	1.050					1.500			
32	1.350	1.050					1.500			
33	0.800	1.500					0.900			
34	1.350	1.500					0.900			
35	0.800							1.500		
36	1.350							1.500		
37	0.800	1.050						1.500		
38	1.350	1.050						1.500		
39	0.800	1.500						0.900		
40	1.350	1.500						0.900		
41	0.800								1.500	
42	1.350								1.500	
43	0.800	1.050							1.500	
44	1.350	1.050							1.500	
45	0.800	1.500							0.900	
46	1.350	1.500							0.900	
47	0.800									1.500
48	1.350									1.500
49	0.800	1.050								1.500



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
50	1.350	1.050								1.500
51	0.800	1.500								0.900
52	1.350	1.500								0.900

-Tensiones sobre el terreno
Acciones características
-Desplazamientos
Acciones características

Comb.	G	Q	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000									
2	1.000	1.000								
3	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000							
5	1.000			1.000						
6	1.000	1.000		1.000						
7	1.000				1.000					
8	1.000	1.000			1.000					
9	1.000					1.000				
10	1.000	1.000				1.000				
11	1.000						1.000			
12	1.000	1.000					1.000			
13	1.000							1.000		
14	1.000	1.000						1.000		
15	1.000								1.000	
16	1.000	1.000							1.000	
17	1.000									1.000
18	1.000	1.000								1.000

ÍNDICE

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	2
1.1.- Descripción.....	2
1.2.- Comprobación.....	2
2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO.....	11
2.1.- Descripción.....	11
2.2.- Comprobación.....	12



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
P13, P19, P20	Zapata cuadrada Ancho: 80.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø16 c/ 27 Y: 3Ø16 c/ 27
P14	Zapata cuadrada Ancho: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø16 c/ 27 Y: 4Ø16 c/ 27
P15	Zapata cuadrada Ancho: 120.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø16 c/ 27 Y: 4Ø16 c/ 27
P18, P22	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 3Ø16 c/ 27 Y: 3Ø16 c/ 27

1.2.- Comprobación

Referencia: P13 Dimensiones: 80 x 80 x 40 Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media: - Tensión máxima acc. gravitatorias: - Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.355 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.506 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.553 Kp/cm2	Cumple Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 0.71 Tn·m Momento: 0.76 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 6001.4 % Reserva seguridad: 1752.8 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 36.8 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn Cortante: 0.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 0.0003	

Referencia: P13 Dimensiones: 80 x 80 x 40 Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P14 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media: - Tensión máxima acc. gravitatorias: - Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.945 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.417 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.44 Kp/cm2	Cumple Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 3.62 Tn·m Momento: 3.44 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 1691.2 % Reserva seguridad: 2813.5 %	Cumple Cumple



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia: P14		
Dimensiones: 110 x 110 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m ² Calculado: 102.46 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 2.49 Tn Cortante: 2.34 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.001 Mínimo: 0.0009	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: P15		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 1.897 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 2.483 Kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 2.498 Kp/cm ²	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 4.30 Tn·m Momento: 5.17 Tn·m	Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 10751.1 % Reserva seguridad: 900.4 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m ² Calculado: 118.81 Tn/m ²	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.10 Tn Cortante: 5.13 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P15:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019 Mínimo: 0.001 Mínimo: 0.0012	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia: P15		
Dimensiones: 120 x 120 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P18		
Dimensiones: 90 x 90 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.582 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.24 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.274 Kp/cm2	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.30 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.67 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6070.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 612.0 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 55.1 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P18:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
- En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: P18		
Dimensiones: 90 x 90 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P19		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 0.887 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.804 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 1.841 Kp/cm2	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.57 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.71 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 668.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 285.4 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 23.11 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia: P19		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P19:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P20		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media: - Tensión máxima acc. gravitatorias: - Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.858 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.437 Kp/cm2 Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.479 Kp/cm2	Cumple Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X:	Momento: 1.07 Tn·m	Cumple

Referencia: P20		
Dimensiones: 80 x 80 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1.15 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 2246.1 % Reserva seguridad: 1111.8 %	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 51.64 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn Cortante: 0.00 Tn	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P20:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia: P22		
Dimensiones: 90 x 90 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2 Calculado: 1.592 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.202 Kp/cm2	Cumple
- Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 2.5 Kp/cm2 Calculado: 2.234 Kp/cm2	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.31 Tn·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.66 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 5748.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 665.3 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 55.48 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P22:	Mínimo: 20 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0019	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0006	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 27 cm Calculado: 27 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple

Referencia: P22		
Dimensiones: 90 x 90 x 40		
Armados: Xi:Ø16 c/ 27 Yi:Ø16 c/ 27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO

2.1.- Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[P20 - P19]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
[P19 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
[P20 - P18]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
[P18 - P22]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
[P14 - P13]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30
[P15 - P14]	C.1	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8 c/ 30



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

2.2.- Comprobación

Referencia: C.1 [P20 - P19] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P19 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 23.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [P19 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P20 - P18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P18 - P22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Referencia: C.1 [P18 - P22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P14 - P13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 9.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [P15 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 26.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [P15 - P14] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8 c/ 30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 2 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

1. Materiales

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (Kp/cm ²)	γ _c
Pilares y pantallas	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50
Muros	HA-30 , Control Estadístico	Todas	306	1.50

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (Kp/cm ²)	γ _s
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 500 S , Control Normal	5097	1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (Kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (Kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000

2. Armado de pilares y pantallas

2.1. Pilares

- Pl: Número de planta.

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.

- Estado (Est): Código identificativo del estado del pilar por incumplimiento de algún criterio normativo.

- H: Altura libre del tramo de pilar sin arriostramiento intermedio.

- Hpx: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'X'.

- Hpy: Longitud de pandeo del tramo de pilar en dirección 'Y'.

- Pésimos: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden y excentricidad adicional por pandeo.

- Referencia: Esfuerzos pésimos (mayorados), correspondientes a la peor combinación que produce las mayores tensiones y/o deformaciones. Incluye la amplificación de esfuerzos debidos a los efectos de segundo orden (no incluye pandeo).

- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

El sistema de unidades utilizado es N: (Tn) Mx,My: (Tn-m)

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Est.	H	Hpx	Hpy	Pésimos N Mx My	Referencia N Mx My
P1	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	6.99 1.05 1.16	6.99 1.05 0.73
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø16+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	6.99 1.05 1.16	6.99 1.05 0.73

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Est.	H	Hpx	Hpy	Pésimos N Mx My	Referencia N Mx My
P2	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	10.17 0.53 1.30	10.17 0.53 0.69
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	10.17 0.53 1.30	10.17 0.53 0.69
P3	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	8.86 0.23 1.12	8.86 0.23 0.59
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	8.86 0.23 1.12	8.86 0.23 0.59
P4	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	8.54 0.14 0.71	8.54 0.14 0.25
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	8.54 0.14 0.71	8.54 0.14 0.25
P5	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	9.01 0.76 0.38	9.01 0.40 0.10
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	9.26 0.74 0.36	9.26 0.38 0.08
P6	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	3.50 0.22 0.51	3.50 0.05 0.51
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	3.50 0.22 0.51	3.50 0.05 0.51
P7	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	5.30 1.19 0.96	5.30 0.94 0.72
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	5.22 1.15 0.47	5.22 0.89 0.26
P8	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.70 1.32 0.72	17.70 0.64 0.17
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.93 1.44 0.56	17.93 0.74 0.07
P9	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.87 1.30 0.61	17.87 0.62 0.10
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	18.11 1.17 0.68	18.11 0.50 0.14
P10	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	24.82 2.27 1.37	24.82 1.27 0.50
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	25.03 2.29 0.87	25.03 1.28 0.15
P11	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	16.50 2.05 0.62	16.50 1.34 0.12
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	16.64 1.89 0.52	16.64 1.19 0.06
P12	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	4.52 0.32 0.19	4.52 0.09 0.19
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	4.53 0.20 0.21	4.53 0.02 0.21
P13	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	10.98 0.33 0.60	10.98 0.03 0.17
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	12.06 0.38 0.66	12.06 0.04 0.13
P14	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	32.54 2.69 1.90	32.54 1.40 0.74
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	32.78 2.23 1.67	32.78 1.01 0.55
P15	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	37.94 1.31 4.87	37.94 0.21 3.23
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	38.18 1.21 3.93	38.18 0.15 2.34
P16	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	32.09 4.48 1.11	32.09 3.07 0.18
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	32.31 3.17 1.25	32.31 1.84 0.27
P17	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	6.50 0.70 0.74	6.50 0.32 0.74
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	6.75 0.56 0.77	6.75 0.20 0.77
P18	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	16.90 0.66 2.26	16.90 0.14 1.52
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.10 0.61 1.83	17.10 0.11 1.11
P19	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	6.29 0.77 1.37	6.29 0.50 1.08
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	6.51 0.62 1.09	6.51 0.35 0.79
P20	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	15.76 0.85 1.28	15.76 0.30 0.66
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	15.96 0.75 1.10	15.96 0.22 0.50
P22	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.00 0.53 2.15	17.00 0.06 1.41
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	17.24 0.50 1.75	17.24 0.04 1.03
P23	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	9.92 0.46 0.80	9.92 0.14 0.41
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15		3.90	3.90	3.90	10.16 0.67 0.61	10.16 0.28 0.23
P24	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	5.57 0.42 1.34	5.57 0.13 1.34
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø16+ +2Ø12	Ø6c/12		3.90	3.90	3.90	5.53 0.31 1.04	5.53 0.06 1.04

3. Comprobación de la resistencia a cortante en pilares de hormigón

- Pl: Número de planta.

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Armaduras:

Primer sumando: Armadura de esquina (perfil si es pilar metálico).

Segundo sumando: Armadura de cara X.

Tercer sumando: Armadura de cara Y.

- Estribos: Se indica solamente el estribo perimetral dispuesto. Si existen otros estribos y ramas debe consultar el dibujo del cuadro de pilares. Pueden existir distintas separaciones en cabeza, pie y nudo, que puede consultar en opciones y despiece de pilares. La separación está indicada en centímetros.



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

-Pésimos: Esfuerzos cortantes (mayorados) correspondientes a la combinación que produce el estado de tensiones tangenciales más desfavorable.

-Nsd: Axil de cálculo [(+) compresión, (-) tracción] (Tn)

-Vsd_x, Vsd_y: Cortante de cálculo en cada dirección (Tn)

-Vrd_{1x}, Vrd_{1y}: Esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma (en cada dirección) (Tn)

-Vrd_{2x}, Vrd_{2y}: Esfuerzo cortante de agotamiento por tracción en el alma (en cada dirección) (Tn)

-Comprobación de la interacción en las dos direcciones (CC):

$$\sqrt{(V_{sd1x}/V_{rd1x})^2 + (V_{sd1y}/V_{rd1y})^2} \leq 1.00$$

$$\sqrt{(V_{sd2x}/V_{rd2x})^2 + (V_{sd2y}/V_{rd2y})^2} \leq 1.00$$

-Origen de las solicitaciones pésimas:

G: Sólo gravitatorias

GV: Gravitatorias + viento

GS: Gravitatorias + sismo

GVS: Gravitatorias + viento + sismo

-Cumple:

Sí: Indica que el valor de CC es ≤ 1 para las dos comprobaciones

No: Indica que el valor de CC es > 1 para alguna de las dos comprobaciones o que la separación de estribos es mayor que la exigida por la norma

-Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Pésimos										Origen	Cumpl
						Nsd	Vsd _x	Vrd1 _x	Vrd2 _x	Vsd _y	Vrd1 _y	Vrd2 _y	CC				
P22	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	15.96	-0.13	47.34	8.69	0.29	47.34	8.69	0.01	0.04	GV	Sí	
	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	16.97	-0.03	47.34	8.82	0.61	47.34	8.82	0.01	0.07	GV	Sí	
P23	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	17.23	-0.03	47.34	8.85	0.59	47.34	8.85	0.01	0.07	GV	Sí	
	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	9.92	-0.59	47.34	7.91	0.92	47.34	7.91	0.02	0.14	GV	Sí	
P24	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15	5.43	0.63	47.34	7.77	-0.20	47.34	7.77	0.01	0.08	GV	Sí	
	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	5.57	0.17	38.65	8.22	3.48	43.79	9.64	0.08	0.36	GV	Sí	
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø16+ +2Ø12	Ø6c/12	2.58	0.01	38.33	8.33	-1.01	43.55	9.76	0.02	0.10	GV	Sí	

Pilar	Pl	Dimensión	Tramo	Armaduras	Estribos	Pésimos										Origen	Cumple
						Nsd	Vsd _x	Vrd1 _x	Vrd2 _x	Vsd _y	Vrd1 _y	Vrd2 _y	CC				
P1	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	6.78	-3.47	43.79	9.80	-1.77	38.65	8.36	0.09	0.41	GV	Sí	
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø16+ 2Ø12	Ø6c/12	4.17	1.10	43.55	9.97	0.48	38.33	8.51	0.03	0.12	GV	Sí	
P2	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	9.96	1.46	43.79	10.23	-1.41	38.65	8.74	0.05	0.22	GV	Sí	
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	4.24	0.45	43.79	9.46	0.09	38.65	8.06	0.01	0.05	GV	Sí	
P3	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	8.65	-0.55	43.79	10.05	-1.24	38.65	8.58	0.03	0.15	GV	Sí	
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	2.38	0.29	43.79	9.21	0.11	38.65	7.84	0.01	0.03	GV	Sí	
P4	2	0.40x0.20	3.20/3.90	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	7.91	-0.45	43.79	9.95	-0.20	38.65	8.49	0.01	0.05	GV	Sí	
	1	0.40x0.20	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12	Ø6c/12	2.81	-0.34	43.79	9.27	0.04	38.65	7.89	0.01	0.04	GV	Sí	
P5	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	8.98	1.15	47.34	7.79	0.06	47.34	7.79	0.02	0.15	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	2.20	-0.34	47.34	6.91	-0.08	47.34	6.91	0.01	0.05	GV	Sí	
P6	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	3.28	0.17	38.65	7.94	-1.32	43.79	9.33	0.03	0.14	GV	Sí	
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	1.43	-0.03	38.65	7.73	0.48	43.79	9.08	0.01	0.05	GV	Sí	
P7	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	5.28	-2.72	47.34	7.31	1.28	47.34	7.31	0.06	0.41	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12+ 2Ø12+2Ø12	Ø6c/15	3.76	0.58	47.34	7.56	-0.44	47.34	7.56	0.02	0.10	GV	Sí	
P8	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	17.68	-2.01	47.34	8.91	-0.24	47.34	8.91	0.04	0.23	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	2.25	-0.61	47.34	6.92	-0.12	47.34	6.92	0.01	0.09	GV	Sí	
P9	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	17.87	1.60	47.34	8.93	0.07	47.34	8.93	0.03	0.18	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	6.17	-0.78	47.34	7.42	-0.12	47.34	7.42	0.02	0.11	GV	Sí	
P10	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	24.80	-3.64	47.34	9.83	-0.93	47.34	9.83	0.08	0.38	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	8.75	1.38	47.34	7.76	-0.03	47.34	7.76	0.03	0.18	GV	Sí	
P11	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	16.39	3.68	47.34	8.74	0.12	47.34	8.74	0.08	0.42	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	3.48	0.81	47.34	7.08	-0.85	47.34	7.08	0.02	0.17	GV	Sí	
P12	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	4.36	-0.11	38.65	8.07	0.69	43.79	9.47	0.02	0.07	GV	Sí	
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	1.63	0.02	38.65	7.75	0.65	43.79	9.11	0.01	0.07	GV	Sí	
P13	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	10.41	-0.01	47.34	7.97	-0.14	47.34	7.97	0.00	0.02	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	10.50	-0.01	47.34	7.98	-0.12	47.34	7.98	0.00	0.02	GV	Sí	
P14	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	30.69	-0.60	47.34	10.59	0.28	47.34	10.59	0.01	0.06	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	32.77	-0.57	47.34	10.86	0.32	47.34	10.86	0.01	0.06	GV	Sí	
P15	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	37.91	-0.09	47.34	11.52	1.34	47.34	11.52	0.03	0.12	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	38.18	-0.09	47.34	11.55	1.32	47.34	11.55	0.03	0.11	GV	Sí	
P16	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	31.94	7.10	47.34	10.75	-0.68	47.34	10.75	0.15	0.66	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	10.99	-0.61	47.34	8.05	0.55	47.34	8.05	0.02	0.10	GV	Sí	
P17	2	0.20x0.40	3.20/3.90	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	6.54	-0.75	38.65	8.33	-2.15	43.79	9.77	0.05	0.24	GV	Sí	
	1	0.20x0.40	0.00/3.20	4Ø12+ +2Ø12	Ø6c/12	3.33	0.07	38.65	7.95	0.88	43.79	9.34	0.02	0.09	GV	Sí	
P18	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	16.88	0.05	47.34	8.81	0.65	47.34	8.81	0.01	0.07	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	17.10	0.06	47.34	8.83	0.63	47.34	8.83	0.01	0.07	GV	Sí	
P19	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	6.02	-0.20	47.34	7.40	0.47	47.34	7.40	0.01	0.07	GV	Sí	
	1	0.30x0.30	0.00/3.20	4Ø12	Ø6c/15	6.51	-0.20	47.34	7.47	0.45	47.34	7.47	0.01	0.07	GV	Sí	
P20	2	0.30x0.30	3.20/3.90	4Ø12	Ø6c/15	14.89	-0.13	47.34	8.55	0.31	47.34	8.55	0.01	0.04	GV	Sí	

Pésimos 2



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Información del listado de armado de vigas

Pórtico num.: nº de pórtico o alineación de vigas del grupo de plantas que se especifica a continuación.
Grupo de plantas: nº de orden del grupo de plantas.
Tramo nº: nº de tramo o vano de viga dentro de la alineación o pórtico.
L: Luz entre ejes de los elementos de apoyo (pilares, brochales, etc.) o a puntos de anclaje (calculados por el programa) de la armadura de positivos cuando no hay elementos de apoyo intermedios y la luz de la viga supera la longitud máxima de barra.
JACENA: Tipo de viga (plana, descolgada, celosía, pretensada, semi-invertida o cabeza colaborante).
SECCIÓN: B x H : dimensiones del ancho y del canto respectivamente cuando la viga es rectangular (tipo R)

B x H + B1 x H1: en vigas en L o T:
B x H: ancho por canto del alma
B1 x H1: ancho por canto del ala

A continuación se ofrecen analíticamente capacidades mecánicas y envolventes de esfuerzos (al ser envolventes, están mayorados) dividiendo la viga en seis partes iguales:

N.IZQ.0L: Nudo izquierdo.

L/6, 2L/6, L/2, 4L/6, 5L/6: Puntos intermedios equidistantes de la luz de la viga.

N.DER.1L: Nudo derecho.

E. cap. mom. neg. sup.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos superior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. neg. inf.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos inferior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. pos. sup.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos superior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

E. cap. mom. pos. inf.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (fracciones sextas de la luz).

Cap. mom neg repre sup.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos superior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom neg repre inf.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos negativos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom pos repre sup.: Capacidad mecánica a compresión de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos superior y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Cap. mom pos repre inf.: Capacidad mecánica a tracción de la armadura necesaria calculada a partir de la envolvente de momentos positivos inferior (o cuantía mínima necesaria) y la sección de la viga, en el punto que se especifica de la luz (máximo o máximos relativos en fracciones del tercio de la luz).

Env. momentos negat.: Envolvente superior de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Env. momentos posit.: Envolvente inferior de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Momentos repres.: Máximos relativos de momentos flectores en el punto que se especifica de la luz de la viga (máximo relativo en fracciones del tercio de la luz).

Env. cortantes negat.: Envolvente superior de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Env. cortantes posit.: Envolvente inferior de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Cortantes repres. (Vd): Máximos relativos de esfuerzos cortantes en el punto que se especifica de la luz de la viga

Envolvente de torsión: Envolvente de esfuerzos torsores en el punto que se especifica de la luz de la viga (fracciones sextas de la luz).

Torsor borde apoyo (Td): Esfuerzo torsor en la cara o punto de contacto de la viga con el elemento de apoyo (con este dato se realiza la comprobación a compresión oblicua del hormigón por esfuerzo torsor).

Torsor agotamiento (Tu1): Es el momento torsor último que resiste la sección de hormigón a continuación se representa el armado de una viga a modo de ejemplo:

ARM.SUPERIOR: 2Ø16[0.15P+1.55=1.70], 3Ø12[<<1.5+1.45=2.95] ----- 2Ø20[1.60>>], 3Ø16[1.20+0.15P=1.35]

ARM. MONTAJE: 5Ø10[5.30]

ARM. MONTAJE ALAS: 4Ø10[5.30]

ARM.PIEL: 4Ø10[5.20]

ARM.INFERIOR: 3Ø16[0.20P+5.3+0.20P=5.70], 2Ø10[3.50]

ESTRIBOS: 6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00], 14x2eØ10+1rØ10c/0.30[4.00]

2Ø16[0.15P+1.55=1.70]: número de barras, calibre de éstas, longitud de la patilla, longitud recta y longitud total. Como longitud de la patilla se entiende la longitud recta vertical. Como longitud recta se entiende la distancia en la dirección de la viga.

3Ø12[<<1.5+1.45=2.95]: (número de barras, calibre de éstas, longitud de la barra que está en el tramo anterior, longitud de la barra en el tramo (medida desde el eje de apoyo) y longitud total).

6x2eØ10+1rØ10c/0.20[1.00]: Armadura transversal (número de estribos en el intervalo de estribado, número de cercos por plano de armado, diámetro del cerco, número de ramas por plano de armado, diámetro de la rama, separación y longitud del intervalo).

Flecha posterior a tabiquería (incluso fluencia) =1.020 cm. (L/569): Flecha activa de la viga (magnitud de la flecha y relación luz-flecha).



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Sistema de unidades: M.K.S
Materiales:
Hormigón: HA-30 , Control Estadístico
Acero: B 500 S , Control Normal
Materiales de cimentación:
Hormigón: HA-30 , Control Estadístico
Acero: B 500 S , Control Normal

Armado de vigas
Obra: ETAP Cabana
Gr.pl. no 2 Forjado 2 --- Pl. igual 1

Pórtico 1 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 3.61) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.15)	8.9(x= 1.21)	29.8(x= 3.59)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.67)	29.8(x= 2.60)	8.9(x= 2.91)				
Env. momentos negat.	-0.3	0.6	1.2	1.2	0.4	-1.8	-5.1
Env. momentos posit.	-0.1	1.2	2.3	2.1	0.8	-1.0	-2.8
Momentos repres.	-0.3(0.0)	1.4(0.67)	2.3(1.42)			-5.1(3.61)	
Env. cortantes negat.	-----	1.1	-0.2	-2.3	-3.2	-5.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.1	-0.1	-1.2	-1.7	-2.9	-----
Cortantes repres.	2.7(x= 0.15)					-7.4(x= 3.46)	
Envolvente de torsión	-----	0.04	0.01	0.00	0.00	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.04(x= 0.15)	0.23(x= 3.46)					Tor. agota.: 10.56

N.izq.: P19 ----- N.der.: P20

Arm.Superior: 4Ø12(0.22P+1.18=1.40) ----- 4Ø12(1.00>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+4.13=4.35)
Arm.Inferior: 4Ø12(3.95), 3Ø10(3.20)
Estribos: 24x2eØ6c/0.14(3.31)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/180500)
Tot. p. inf.: 0.056cm (L/6447)
Activa.....: 0.033cm (L/10940)

Tramo nº 2 (L= 4.70) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	-----	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.79)	8.9(x= 1.61)	29.8(x= 4.67)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.89)	29.8(x= 3.72)	29.8(x= 3.82)				
Env. momentos negat.	-5.1	-0.2	1.7	2.3	1.7	-0.4	-5.6
Env. momentos posit.	-2.8	-0.1	3.2	4.3	3.1	-0.2	-3.0
Momentos repres.	-5.1(0.02)	0.4(0.89)	4.3(2.49)	0.3(3.77)	-5.6(4.70)		
Env. cortantes negat.	-----	3.3	1.8	0.2	-2.4	-5.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	6.0	3.2	0.4	-1.3	-2.8	-----
Cortantes repres.	8.5(x= 0.15)					-7.7(x= 4.55)	
Envolvente de torsión	-----	0.07	0.03	0.01	0.01	0.04	-----
Torsor borde apoyo:	0.51(x= 0.15)	0.15(x= 4.55)					Tor. agota.: 10.56

N.izq.: P20 ----- N.der.: P18

Arm.Superior: 4Ø12(<<1.00+1.05=2.05) ----- 4Ø12(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(4.95)
Arm.Inferior: 4Ø12(5.00), 3Ø10(3.05)
Estribos: 32x2eØ6c/0.14(4.40)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.007cm (L/67143)
Tot. p. inf.: 0.205cm (L/2293)
Activa.....: 0.123cm (L/3822)

Tramo nº 3 (L= 4.60) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.93)	8.9(x= 1.55)	29.8(x= 4.58)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.34)	29.8(x= 3.65)	29.8(x= 3.71)				
Env. momentos negat.	-5.6	-1.0	1.2	1.8	1.4	-0.5	-5.4
Env. momentos posit.	-3.0	-0.5	2.1	3.4	2.6	-0.3	-2.9
Momentos repres.	-5.6(0.0)			3.4(2.27)	0.2(3.71)	-5.4(4.60)	
Env. cortantes negat.	-----	2.7	1.4	-0.0	-2.8	-5.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	4.9	2.5	-0.0	-1.5	-3.1	-----
Cortantes repres.	7.1(x= 0.15)					-8.7(x= 4.45)	
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.05	0.07	0.07	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.04(x= 0.15)	0.01(x= 4.45)					Tor. agota.: 10.56

N.izq.: P18 ----- N.der.: P22

Arm.Superior: 4Ø12(<<1.05+1.05=2.10) ----- 4Ø12(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(4.85)
Arm.Inferior: 4Ø12(4.95), 3Ø10(2.85)
Estribos: 31x2eØ6c/0.14(4.30)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.005cm (L/92000)
Tot. p. inf.: 0.142cm (L/3240)
Activa.....: 0.085cm (L/5412)



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 4 (L= 3.69) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	29.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.90)		8.9(x= 1.26)		29.8(x= 3.67)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		8.9(x= 0.30)		29.8(x= 2.91)		29.8(x= 3.29)	
Env. momentos negat.	-5.4	-1.7	0.6	1.3	1.3	0.4	-1.8
Env. momentos posit.	-2.9	-0.9	1.1	2.5	2.3	0.8	-0.9
Momentos repres.	-5.4(0.0)		2.5(1.93)		1.1(2.96)		-1.8(3.69)
Env. cortantes negat.	-----	2.9	1.5	0.1	-0.7	-3.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	5.3	2.7	0.2	-0.4	-1.7	-----
Cortantes repres.		8.0(x= 0.15)			-5.2(x= 3.54)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.06	0.06	0.06	0.07	-----
Torsor borde apoyo:	0.69(x= 0.15)		0.32(x= 3.54)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P22 ----- N.der.: P23

Arm.Superior: 4Ø12 (<<1.05+1.00=2.05) ----- 4Ø12 (0.85>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (3.95)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.00), 3Ø10 (2.90)
Estribos: 25x2eØ6c/0.14 (3.39)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/184500)
Tot. p. inf.: 0.066cm (L/5591)
Activa.....: 0.039cm (L/9462)

Tramo nº 5 (L= 2.25) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	16.4
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	29.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.56)		8.9(x= 0.76)		16.4(x= 2.15)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		8.9(x= 0.15)		29.8(x= 1.80)		29.8(x= 2.15)	
Env. momentos negat.	-1.8	-0.6	0.2	0.5	0.6	0.3	-0.1
Env. momentos posit.	-0.9	-0.3	0.4	1.0	1.0	0.7	-0.0
Momentos repres.	-1.8(0.04)		1.0(1.43)		0.8(1.83)		-0.1(2.25)
Env. cortantes negat.	-----	1.5	1.2	0.2	-0.2	-2.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.8	2.3	0.4	-0.0	-1.1	-----
Cortantes repres.		4.6(x= 0.15)			-2.5(x= 2.15)		
Envolvente de torsión	-----	0.02	0.02	0.00	0.00	0.16	-----
Torsor borde apoyo:	0.41(x= 0.15)		0.16(x= 2.15)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P23 ----- N.der.: P24

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.85+0.65=1.50) ----- 3Ø12 (0.88+0.22P=1.10)
Arm.Montaje: 4Ø10 (2.78+0.22P=3.00)
Arm.Inferior: 4Ø12 (2.55), 3Ø10 (2.55)
Estribos: 15x2eØ6c/0.14 (2.00)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0cm
Tot. p. inf.: 0.011cm (L/20455)
Activa.....: 0.007cm (L/32143)

Pórtico 2 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 2.91) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 90 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	10.1	10.1	10.1	33.5	33.5	34.5	36.5
E. cap. mom. pos. inf.	0.3	33.5	33.5	33.5	10.1	-----	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	10.1(x= 0.94)		33.5(x= 1.48)		54.7(x= 2.76)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		33.5(x= 0.15)		33.5(x= 0.61)			
Env. momentos negat.	0.0	0.5	0.8	-0.0	-3.0	-7.8	-13.1
Env. momentos posit.	0.1	0.9	1.5	0.0	-1.6	-4.2	-7.1
Momentos repres.	0.0(0.0)	1.0(0.54)	1.6(1.07)				-13.2(2.87)
Env. cortantes negat.	-----	0.8	0.4	-4.3	-9.5	-10.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.6	0.8	-2.3	-5.1	-5.6	-----
Cortantes repres.		2.1(x= 0.15)			-15.0(x= 2.76)		
Envolvente de torsión	-----	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.15)		0.26(x= 2.76)		Tor. agota.: 12.19		

N.izq.: P13 ----- N.der.: P14

Arm.Superior: ----- 3Ø16 (1.45>>), 3Ø16 (0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (0.22P+3.43=3.65)
Arm.Inferior: 4Ø12 (3.40), 3Ø12 (3.20)
Estribos: 22x2eØ6c/0.12 (2.61)
Flechas:
Inst. s.c.u.: -0.002cm (L/145500)
Tot. p. inf.: -0.034cm (L/8559)
Activa.....: -0.021cm (L/13858)

Tramo nº 2 (L= 6.50) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 90 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	36.5	10.1	-----	-----	-----	33.5	49.9
E. cap. mom. pos. inf.	-----	33.5	41.7	51.8	34.0	10.1	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	50.9(x= 0.15)				73.0(x= 6.35)		
Cap. mom. pos. repre. inf.		33.5(x= 0.99)		52.2(x= 3.20)		33.5(x= 5.21)	
Env. momentos negat.	-13.1	0.7	5.1	6.3	4.2	-2.3	-17.9
Env. momentos posit.	-7.1	1.3	9.4	11.7	7.7	-1.2	-9.7
Momentos repres.	-13.1(0.0)	3.3(1.30)	11.8(3.20)		0.1(5.21)		-17.9(6.50)
Env. cortantes negat.	-----	4.9	2.5	-2.1	-6.4	-13.7	-----
Env. cortantes posit.	-----	9.1	4.6	-1.1	-3.5	-7.4	-----
Cortantes repres.		17.3(x= 0.15)			-18.8(x= 6.35)		
Envolvente de torsión	-----	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.42(x= 0.15)		0.76(x= 6.35)		Tor. agota.: 12.19		

N.izq.: P14 ----- N.der.: P15

Arm.Superior: 3Ø16 (<<1.45+1.45=2.90), 3Ø16 (<<0.90+1.30=2.20) ----- 3Ø20 (1.50>>), 3Ø16 (1.30>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (6.75)
Arm.Inferior: 4Ø20 (6.90)
Estribos: 52x2eØ6c/0.12 (6.20)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.073cm (L/8905)
Tot. p. inf.: 1.165cm (L/558)
Activa.....: 0.74cm (L/879)



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 3 (L= 7.20) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 90 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	49.9	33.5	-----	-----	-----	10.1	38.0
E. cap. mom. pos. inf.	-----	10.1	37.0	52.0	44.4	33.5	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	73.6(x= 0.15)		60.3(x= 7.05)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	33.5(x= 1.33)		53.0(x= 3.90)		33.5(x= 5.80)		
Env. momentos negat.	-17.9	-1.3	4.5	6.3	5.4	0.8	-13.7
Env. momentos posit.	-9.7	-0.7	8.4	11.7	10.0	1.4	-7.4
Momentos repres.	-17.9(0.0)	1.1(1.43)	11.9(3.90)	3.2(5.80)	-14.2(7.11)		
Env. cortantes negat.	-----	5.7	3.2	0.5	-4.7	-9.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	10.4	5.9	1.0	-2.5	-5.1	-----
Cortantes repres.	19.1(x= 0.15)		-18.0(x= 7.05)				
Envolvente de torsión	-----	0.05	0.05	0.01	0.03	0.03	-----
Torsor borde apoyo:	0.06(x= 0.15)		0.17(x= 7.05)		Tor. agota.: 12.19		

N.izq.: P15 ----- N.der.: P16

Arm.Superior: 3Ø20 (<<1.50+1.60=3.10), 3Ø16 (<<1.30+1.45=2.75) ----- 3Ø20 (1.60>>), 2Ø16 (1.45>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (7.45)
Arm.Inferior: 4Ø20 (7.60)
Estribos: 58x2eØ6c/0.12(6.90)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.098cm (L/7347)
Tot. p. inf.: 1.534cm (L/470)
Activa.....: 0.977cm (L/737)

Tramo nº 4 (L= 2.25) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 90 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	38.0	38.0	33.5	33.5	33.5	10.1	10.1
E. cap. mom. pos. inf.	-----	-----	-----	10.1	10.1	33.5	1.7
Cap. mom. neg. repre. sup.	50.6(x= 0.15)		33.5(x= 0.76)		33.5(x= 1.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	-----		33.5(x= 1.59)		33.5(x= 1.83)		
Env. momentos negat.	-13.7	-8.6	-5.0	-2.0	-0.3	0.4	0.2
Env. momentos posit.	-7.4	-4.6	-2.7	-1.1	-0.1	0.7	0.5
Momentos repres.	-13.7(0.0)	0.7(1.80)		0.7(1.83)		0.2(2.25)	
Env. cortantes negat.	-----	5.3	5.0	2.6	2.3	-0.2	-----
Env. cortantes posit.	-----	9.9	9.3	4.8	4.3	-0.0	-----
Cortantes repres.	14.0(x= 0.15)		-0.6(x= 2.15)				
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	-----
Torsor borde apoyo:	0.24(x= 0.15)		0.08(x= 2.15)		Tor. agota.: 12.19		

N.izq.: P16 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 3Ø20 (<<1.60+1.55=3.15), 2Ø16 (<<1.45+0.65=2.10) -----
Arm.Montaje: 4Ø10 (2.70)
Arm.Inferior: 4Ø12 (2.78+0.22P=3.00), 3Ø12 (2.55)
Estribos: 17x2eØ6c/0.12(2.00)
Flechas:
Inst. s.c.u.: -0.002cm (L/112500)
Tot. p. inf.: -0.044cm (L/5114)
Activa.....: -0.027cm (L/8334)

Pórtico 3 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.05) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.41)		8.9(x= 1.37)		29.8(x= 4.03)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.80)		29.8(x= 3.07)		8.9(x= 3.27)		
Env. momentos negat.	-1.2	0.3	1.0	1.2	0.6	-1.2	-5.2
Env. momentos posit.	-0.6	0.6	1.9	2.2	1.2	-0.6	-2.8
Momentos repres.	-1.2(0.07)	0.9(0.80)	2.3(1.78)		-5.2(4.05)		
Env. cortantes negat.	-----	1.5	0.6	-0.7	-2.7	-5.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.8	1.1	-0.3	-1.4	-2.8	-----
Cortantes repres.	3.6(x= 0.15)		-6.0(x= 3.90)				
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.00	0.01	0.02	0.04	-----
Torsor borde apoyo:	0.03(x= 0.15)		0.04(x= 3.90)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P7 ----- N.der.: P8

Arm.Superior: 4Ø12 (0.22P+1.28=1.50) ----- 4Ø12 (0.95>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (0.22P+4.58=4.80)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.35), 3Ø10 (3.10)
Estribos: 27x2eØ6c/0.14(3.75)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/135000)
Tot. p. inf.: 0.074cm (L/5473)
Activa.....: 0.045cm (L/9000)

Tramo nº 2 (L= 4.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	-----	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.71)		8.9(x= 1.38)		29.8(x= 3.98)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.76)		29.8(x= 3.18)		29.8(x= 3.23)		
Env. momentos negat.	-5.2	-0.4	1.8	2.5	1.8	-0.4	-5.1
Env. momentos posit.	-2.8	-0.2	3.3	4.5	3.3	-0.2	-2.7
Momentos repres.	-5.4(0.06)	0.2(0.76)	4.6(2.05)		0.3(3.23)		-5.2(3.94)
Env. cortantes negat.	-----	3.3	1.2	0.7	-2.6	-6.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	6.1	2.3	1.3	-1.4	-3.4	-----
Cortantes repres.	9.5(x= 0.15)		-9.7(x= 3.85)				
Envolvente de torsión	-----	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.04(x= 0.15)		0.04(x= 3.85)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P8 ----- N.der.: P9

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.95+0.90=1.85) ----- 4Ø12 (0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (4.25)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.30), 3Ø10 (2.50)
Estribos: 27x2eØ6c/0.14(3.70)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/66667)
Tot. p. inf.: 0.152cm (L/2632)
Activa.....: 0.091cm (L/4396)



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 3 (L= 4.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.83)		8.9(x= 1.34)		29.8(x= 3.98)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.18)		29.8(x= 3.09)		8.9(x= 3.24)		
Env. momentos negat.	-5.1	-0.9	0.9	1.3	0.8	-1.6	-7.2
Env. momentos posit.	-2.7	-0.5	1.6	2.5	1.5	-0.8	-3.9
Momentos repres.	-5.1(x= 0.00)		2.5(x= 1.91)		-7.2(x= 4.00)		
Env. cortantes negat.	-----	2.9	1.4	-0.2	-3.0	-6.8	-----
Env. cortantes posit.	-----	5.4	2.7	-0.1	-1.6	-3.7	-----
Cortantes repres.	8.2(x= 0.15)				-11.2(x= 3.85)		
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.00	0.01	0.04	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.05(x= 0.15)		0.02(x= 3.85)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P9 ----- N.der.: P10

Arm.Superior: 4Ø12(<<0.90+0.90=1.80) ----- 3Ø16(0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(4.25)
Arm.Inferior: 4Ø12(4.30), 3Ø10(2.40)
Estribos: 27x2eØ6c/0.14(3.70)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/200000)
Tot. p. inf.: 0.066cm (L/6061)
Activa.....: 0.04cm (L/10000)

Tramo nº 4 (L= 4.55) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	-----	-----	-----	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	31.5(x= 0.15)				29.8(x= 4.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.89)		29.8(x= 3.62)		29.8(x= 3.72)		
Env. momentos negat.	-7.2	-0.2	2.6	3.3	2.2	-0.4	-5.8
Env. momentos posit.	-3.9	-0.1	4.7	6.0	4.1	-0.2	-3.1
Momentos repres.	-7.6(0.09)	0.9(0.89)	6.2(1.97)		0.6(3.67)	-6.0(4.49)	
Env. cortantes negat.	-----	4.5	1.9	-0.8	-4.4	-7.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	8.4	3.5	-0.4	-2.4	-4.1	-----
Cortantes repres.	13.4(x= 0.15)				-10.0(x= 4.40)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.02	0.03	0.03	0.02	-----
Torsor borde apoyo:	0.14(x= 0.15)		0.04(x= 4.40)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P10 ----- N.der.: P11

Arm.Superior: 3Ø16(<<0.90+1.05=1.95) ----- 4Ø12(1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(4.80)
Arm.Inferior: 4Ø12(4.85), 3Ø10(3.00)
Estribos: 31x2eØ6c/0.14(4.25)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.01cm (L/45500)
Tot. p. inf.: 0.281cm (L/1620)
Activa.....: 0.168cm (L/2709)

Tramo nº 5 (L= 2.25) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8	0.5
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.71)		29.8(x= 1.38)		8.9(x= 1.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.35)		29.8(x= 1.80)		29.8(x= 2.15)		
Env. momentos negat.	-5.8	-3.4	-1.8	-0.6	0.1	0.2	0.0
Env. momentos posit.	-3.1	-1.8	-1.0	-0.3	0.1	0.4	0.1
Momentos repres.	-5.8(0.0)		0.5(1.74)		0.4(1.83)	0.0(2.25)	
Env. cortantes negat.	-----	2.5	2.2	1.1	0.8	-0.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	4.6	4.0	2.1	1.5	-0.2	-----
Cortantes repres.	6.4(x= 0.15)				-0.9(x= 2.15)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	-----
Torsor borde apoyo:	0.12(x= 0.15)		0.05(x= 2.15)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P11 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: 4Ø12(<<1.05+1.40=2.45) -----
Arm.Montaje: 4Ø10(2.70)
Arm.Inferior: 4Ø12(2.78+0.22P=3.00), 3Ø10(2.55)
Estribos: 15x2eØ6c/0.14(2.00)
Flechas:
Inst. s.c.u.: -0.001cm (L/225000)
Tot. p. inf.: -0.017cm (L/13236)
Activa.....: -0.01cm (L/22500)

Pórtico 4 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 4.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.55)		8.9(x= 1.37)		29.8(x= 3.97)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.78)		29.8(x= 3.17)		8.9(x= 3.22)		
Env. momentos negat.	-1.5	0.2	1.1	1.3	0.8	-0.6	-3.0
Env. momentos posit.	-0.8	0.4	2.0	2.4	1.5	-0.3	-1.7
Momentos repres.	-1.6(0.11)	0.8(0.78)	2.5(1.73)			-3.1(3.91)	
Env. cortantes negat.	-----	1.9	0.8	-0.5	-2.5	-4.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	3.5	1.5	-0.3	-1.4	-2.4	-----
Cortantes repres.	4.2(x= 0.20)				-5.0(x= 3.80)		
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.00	0.01	0.02	0.04	-----
Torsor borde apoyo:	0.03(x= 0.20)		0.04(x= 3.80)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P1 ----- N.der.: P2

Arm.Superior: 4Ø12(0.22P+1.33=1.55) ----- 4Ø12(0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+4.58=4.80)
Arm.Inferior: 4Ø12(4.30), 3Ø10(2.80)
Estribos: 26x2eØ6c/0.14(3.60)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/133334)
Tot. p. inf.: 0.089cm (L/4495)
Activa.....: 0.053cm (L/7548)



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 2 (L= 4.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.92)		8.9(x= 1.38)		29.8(x= 3.97)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.20)		29.8(x= 3.13)		8.9(x= 3.23)		
Env. momentos negat.	-3.0	-0.7	0.4	0.7	0.5	-0.4	-2.3
Env. momentos posit.	-1.7	-0.4	0.8	1.3	0.9	-0.2	-1.3
Momentos repres.	-3.0(x= 0.00)		1.3(x= 2.05)		-2.3(x= 4.00)		
Env. cortantes negat.	-----	1.5	0.7	0.2	-1.1	-2.5	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.6	1.3	0.3	-0.6	-1.4	-----
Cortantes repres.	3.8(x= 0.20)				-3.7(x= 3.80)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.20)		0.03(x= 3.80)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P2 ----- N.der.: P3

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.90+0.95=1.85) ----- 4Ø12 (0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (4.30)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.30), 3Ø10 (2.40)
Estribos: 26x2eØ6c/0.14 (3.60)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/400000)
Tot. p. inf.: 0.035cm (L/11429)
Activa.....: 0.021cm (L/19048)

Tramo nº 3 (L= 4.00) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.72)		8.9(x= 1.34)		29.8(x= 3.97)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.77)		29.8(x= 3.09)		8.9(x= 3.24)		
Env. momentos negat.	-2.3	-0.3	0.7	1.0	0.6	-0.7	-2.9
Env. momentos posit.	-1.3	-0.1	1.3	1.7	1.0	-0.3	-1.6
Momentos repres.	-2.3(0.03)	0.1(0.77)	1.7(1.86)		-2.9(4.00)		
Env. cortantes negat.	-----	1.8	0.9	-0.2	-1.9	-3.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	3.3	1.6	-0.1	-1.0	-1.8	-----
Cortantes repres.	4.0(x= 0.20)				-4.0(x= 3.80)		
Envolvente de torsión	-----	0.03	0.00	0.01	0.03	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.03(x= 0.20)		0.01(x= 3.80)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P3 ----- N.der.: P4

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.90+0.90=1.80) ----- 4Ø12 (0.90>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (4.30)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.30), 3Ø10 (2.50)
Estribos: 26x2eØ6c/0.14 (3.60)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.002cm (L/200000)
Tot. p. inf.: 0.054cm (L/7408)
Activa.....: 0.032cm (L/12500)

Tramo nº 4 (L= 4.55) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.94)		8.9(x= 1.56)		29.8(x= 4.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.20)		29.8(x= 3.62)		29.8(x= 3.77)		
Env. momentos negat.	-2.9	-0.6	0.7	1.2	1.0	0.0	-2.6
Env. momentos posit.	-1.6	-0.3	1.3	2.1	1.7	0.1	-1.4
Momentos repres.	-2.9(0.06)		2.1(2.54)		0.4(3.67)		-2.6(4.51)
Env. cortantes negat.	-----	1.7	1.0	0.2	-1.3	-3.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	3.1	1.8	0.4	-0.7	-1.7	-----
Cortantes repres.	4.0(x= 0.20)				-4.8(x= 4.40)		
Envolvente de torsión	-----	0.02	0.03	0.02	0.00	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.02(x= 0.20)		0.11(x= 4.40)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P4 ----- N.der.: P5

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.90+1.05=1.95) ----- 4Ø12 (1.05>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (4.85)
Arm.Inferior: 4Ø12 (4.85), 3Ø10 (3.00)
Estribos: 30x2eØ6c/0.14 (4.20)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/151667)
Tot. p. inf.: 0.093cm (L/4893)
Activa.....: 0.056cm (L/8125)

Tramo nº 5 (L= 2.25) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	0.3
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	8.9	29.8	29.8	29.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.71)		29.8(x= 0.92)		8.9(x= 1.53)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.15)		29.8(x= 1.80)		29.8(x= 2.15)		
Env. momentos negat.	-2.6	-1.4	-0.4	0.1	0.3	0.2	-0.1
Env. momentos posit.	-1.4	-0.7	-0.2	0.3	0.5	0.4	-0.0
Momentos repres.	-2.6(0.0)		0.5(1.74)		0.4(1.83)		-0.1(2.25)
Env. cortantes negat.	-----	1.5	1.2	0.5	0.2	-1.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.8	2.3	0.9	0.3	-0.6	-----
Cortantes repres.	4.0(x= 0.15)				-1.5(x= 2.15)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06	-----
Torsor borde apoyo:	0.18(x= 0.15)		0.06(x= 2.15)		Tor. agota.: 10.56		

N.izq.: P5 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 4Ø12 (<<1.05+0.95=2.00) -----
Arm.Montaje: 4Ø10 (2.78+0.22P=3.00)
Arm.Inferior: 4Ø12 (2.55), 3Ø10 (2.55)
Estribos: 15x2eØ6c/0.14 (2.00)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0cm
Tot. p. inf.: -0.001cm (L/225000)
Activa.....: 0cm



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAPOTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.

Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Pórtico 5 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.50) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.15)	8.9(x= 2.01)	29.8(x= 5.48)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.89)	29.8(x= 4.24)	8.9(x= 4.61)				
Env. momentos negat.	-0.7	0.9	1.7	1.7	1.0	-0.7	-4.3
Env. momentos posit.	-0.4	1.5	2.9	3.0	1.8	-0.3	-2.5
Momentos repres.	-0.8(0.07)	1.5(0.92)	3.1(2.38)			-4.3(5.50)	
Env. cortantes negat.	-----	1.3	0.5	-0.6	-2.0	-3.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.2	0.8	-0.3	-1.2	-2.0	-----
Cortantes repres.	3.4(x= 0.15)				-4.6(x= 5.35)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)	0.00(x= 5.35)	Tor. agota.: 10.56				

N.izq.: P19 ----- N.der.: P13

Arm.Superior: 4Ø12(0.22P+1.58=1.80) ----- 4Ø12(1.25>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+6.03=6.25)
Arm.Inferior: 4Ø12(5.80), 3Ø10(4.50)
Estribos: 38x2eØ6c/0.14(5.20)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.006cm (L/91667)
Tot. p. inf.: 0.233cm (L/2361)
Activa.....: 0.137cm (L/4015)

Tramo nº 2 (L= 2.80) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8	1.4
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.86)	29.8(x= 1.58)	8.9(x= 1.94)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.51)	29.8(x= 2.11)	29.8(x= 2.65)				
Env. momentos negat.	-4.3	-3.0	-1.6	-0.5	0.1	0.4	0.3
Env. momentos posit.	-2.5	-1.8	-0.9	-0.2	0.4	0.8	0.5
Momentos repres.	-4.4(0.06)		0.6(2.11)	1.0(2.65)	0.3(2.80)		
Env. cortantes negat.	-----	2.0	1.6	1.1	0.7	0.3	-----
Env. cortantes posit.	-----	3.5	2.8	2.1	1.3	0.7	-----
Cortantes repres.	3.9(x= 0.15)				0.0(x= 2.65)		
Envolvente de torsión	-----	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-----
Torsor borde apoyo:	0.01(x= 0.15)	0.01(x= 2.65)	Tor. agota.: 10.56				

N.izq.: P13 ----- N.der.: P7

Arm.Superior: 4Ø12(<<1.25+1.60=2.85) -----
Arm.Montaje: 4Ø10(3.05)
Arm.Inferior: 4Ø12(3.10), 3Ø10(3.05)
Estribos: 18x2eØ6c/0.14(2.50)
Flechas:
Inst. s.c.u.: -0.001cm (L/280000)
Tot. p. inf.: -0.021cm (L/13334)
Activa.....: -0.012cm (L/23334)

Tramo nº 3 (L= 3.25) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	1.4	29.8	29.8	29.8	29.8	29.8	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	8.9(x= 0.02)	8.9(x= 1.22)	29.8(x= 3.19)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.58)	29.8(x= 2.51)	29.8(x= 2.72)				
Env. momentos negat.	0.3	0.5	0.8	0.8	0.6	0.1	-0.9
Env. momentos posit.	0.5	0.9	1.4	1.4	1.1	0.3	-0.4
Momentos repres.	0.1(0.13)	0.9(0.58)	1.5(1.44)	0.3(2.71)	-0.9(3.25)		
Env. cortantes negat.	-----	0.7	0.3	-0.3	-1.1	-1.9	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.4	0.6	-0.1	-0.6	-1.1	-----
Cortantes repres.	2.0(x= 0.15)				-2.6(x= 3.15)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.15)	0.00(x= 3.15)	Tor. agota.: 10.56				

N.izq.: P7 ----- N.der.: P1

Arm.Superior: ----- 4Ø12(1.13+0.22P=1.35)
Arm.Montaje: 4Ø10(3.78+0.22P=4.00)
Arm.Inferior: 4Ø12(3.55), 3Ø10(3.55)
Estribos: 22x2eØ6c/0.14(3.00)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.001cm (L/325000)
Tot. p. inf.: 0.042cm (L/7739)
Activa.....: 0.025cm (L/13000)

Pórtico 6 --- Grupo de plantas: 2

Tramo nº 1 (L= 5.15) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	29.8	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.54)	8.9(x= 1.90)	29.8(x= 5.12)				
Cap. mom. pos. repre. inf.	29.8(x= 0.88)	29.8(x= 3.93)	8.9(x= 4.27)				
Env. momentos negat.	-1.4	0.2	1.0	1.2	0.8	-0.3	-2.2
Env. momentos posit.	-0.8	0.4	1.7	2.1	1.4	-0.2	-1.3
Momentos repres.	-1.6(0.11)	0.4(0.88)	2.1(2.58)			-2.5(5.01)	
Env. cortantes negat.	-----	1.3	0.6	-0.2	-1.4	-2.6	-----
Env. cortantes posit.	-----	2.2	1.0	-0.1	-0.8	-1.5	-----
Cortantes repres.	3.2(x= 0.20)				-3.6(x= 4.95)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.20)	0.00(x= 4.95)	Tor. agota.: 10.56				

N.izq.: P24 ----- N.der.: P17

Arm.Superior: 4Ø12(0.22P+1.58=1.80) ----- 4Ø12(1.15>>)
Arm.Montaje: 4Ø10(0.22P+5.73=5.95)
Arm.Inferior: 4Ø12(5.50), 3Ø10(3.40)
Estribos: 34x2eØ6c/0.14(4.75)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0.003cm (L/171667)
Tot. p. inf.: 0.132cm (L/3902)
Activa.....: 0.078cm (L/6603)



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Tramo nº 2 (L= 3.10) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	29.8	8.9	8.9	29.8	29.8
E. cap. mom. pos. inf.	-----	8.9	29.8	29.8	29.8	8.9	-----
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.97)		8.9(x= 1.16)		29.8(x= 3.07)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	8.9(x= 0.20)		29.8(x= 2.32)		8.9(x= 2.51)		
Env. momentos negat.	-2.2	-0.9	-0.1	0.2	0.1	-0.2	-0.8
Env. momentos posit.	-1.3	-0.5	-0.0	0.3	0.3	-0.1	-0.5
Momentos repres.	-2.2(x= 0.00)		0.3(x= 1.74)		-0.8(x= 3.10)		
Env. cortantes negat.	-----	1.0	0.6	0.2	-0.4	-1.1	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.8	1.1	0.4	-0.2	-0.6	-----
Cortantes repres.	2.3(x= 0.20)				-1.6(x= 2.90)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.20)		0.00(x= 2.90)				Tor. agota.: 10.56

N.izq.: P17 ----- N.der.: P12

Arm.Superior: 4Ø12 (<<1.15+1.00=2.15) ----- 4Ø12 (0.70>>)
Arm.Montaje: 4Ø10 (3.40)
Arm.Inferior: 4Ø12 (3.40), 3Ø10 (1.90)
Estribos: 20x2eØ6c/0.14 (2.70)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0cm
Tot. p. inf.: -0.001cm (L/310000)
Activa.....: 0cm

Tramo nº 3 (L= 3.15) Jácena plana Tipo R Sección B*H = 80 X 30

	N.izq.0L	L/6	2L/6	L/2	4L/6	5L/6	N.der.1L
E. cap. mom. neg. sup.	29.8	29.8	8.9	8.9	29.8	29.8	
E. cap. mom. pos. inf.	-----	16.4	29.8	29.8	29.8	-----	
Cap. mom. neg. repre. sup.	29.8(x= 0.59)		8.9(x= 1.18)		29.8(x= 3.10)		
Cap. mom. pos. repre. inf.	16.4(x= 0.59)		29.8(x= 2.36)		29.8(x= 2.56)		
Env. momentos negat.	-0.8	-0.1	0.3	0.4	0.3	-0.0	-0.6
Env. momentos posit.	-0.5	-0.0	0.5	0.8	0.6	0.1	-0.3
Momentos repres.	-0.9(0.09)	0.0(0.59)	0.8(1.58)	0.2(2.56)	-0.6(3.10)		
Env. cortantes negat.	-----	0.9	0.5	0.0	-0.7	-1.4	-----
Env. cortantes posit.	-----	1.6	0.9	0.1	-0.3	-0.8	-----
Cortantes repres.	2.1(x= 0.20)				-1.9(x= 2.95)		
Envolvente de torsión	-----	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-----
Torsor borde apoyo:	0.00(x= 0.20)		0.00(x= 2.95)				Tor. agota.: 10.56

N.izq.: P12 ----- N.der.: P6

Arm.Superior: 4Ø12 (<<0.70+0.70=1.40) ----- 4Ø12 (1.18+0.22P=1.40)
Arm.Montaje: 4Ø10 (3.78+0.22P=4.00)
Arm.Inferior: 4Ø12 (3.45), 3Ø10 (2.00)
Estribos: 20x2eØ6c/0.14 (2.75)
Flechas:
Inst. s.c.u.: 0cm
Tot. p. inf.: 0.018cm (L/17500)
Activa.....: 0.011cm (L/28637)

8.2.2. Vasos depositos



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 30.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

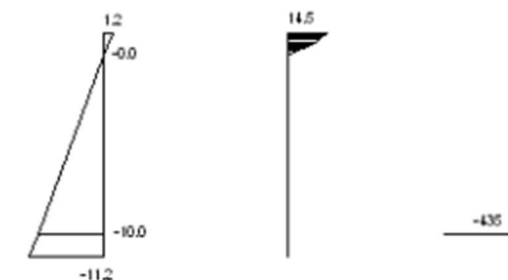
- Sección

Sección : LOSA30
b [m] = 1.00
h [m] = 0.30
ri [m] = 0.030
rs [m] = 0.030



2 Comprobación

At [cm²] = 5.6
Ac [cm²] = 5.6
Mu [kN·m] = 63.2



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.030
1/r [1/m] · 1.E-3 = 41.5
es · 1.E-3 = 1.2
ei · 1.E-3 = -11.2

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.030	5.6	-0.0	3.2
0.270	5.6	-10.0	434.8



Anejo nº 5: Cálculos estructurales.

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-30
Tipo de acero: B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : IV
Clases específicas de exposición :

- Geometría de la sección

Sección : LOSA30
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.30

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 12

capa	n° barras	Separación [mm]
1	5	46.0

A_s [cm²] =
 $A_{c,ef}$ [cm²] =

2 Resultados

M_k [kN·m] = 44.65
Separación media entre fisuras s_m [mm] =
Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [$\cdot 10^{-3}$] =
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] =
Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] =
Abertura característica de fisura w_k [mm] = 0.0

Clase de exposición	w _k max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

ANEJO VI.

Cálculos Hidraulicos



ÍNDICE

1. OBJETO..... 2

2. DATOS DE PARTIDA..... 2

3. MÉTODO DE CÁLCULO..... 2

3.1. PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN..... 2

3.2. PÉRDIDAS DE CARGA POR RESISTENCIAS AISLADAS..... 2

3.3. PREDIMENSIONADO DE DIÁMETROS..... 2

3.4. GOLPE DE ARIETE..... 2

4. RESULTADO..... 2

4.1. PÉRDIDAS DE CARGA..... 2

4.1.1. Accesorios 3

4.1.2. Tuberías 3

4.2. GOLPE DE ARIETE..... 3

4.3. EQUIPOS DE BOMBEO..... 3

4.3.1. Agua Bruta 3

4.3.2. Bombeo de Agua Tratada 4



Anejo nº 6: Cálculos Hidraulico

1. OBJETO

El objeto de este anexo es exponer los cálculos llevados a cabo para la definición del grupo de bombeo de agua tratada y la tubería de conducción.

2. DATOS DE PARTIDA

Como datos de partida para este cálculo se toman los siguientes: Caudal de Cálculo: 100 m³/h.

Trazado y Tipo de Tubería: según planos.

Rugosidad Tubería de Fundición: 0,5·10⁻³ mm.

Volumen Dispositivo antiariete: 1,00 m³. Régimen de giro Moto-bomba: 2.900 r.p.m.

3. MÉTODO DE CÁLCULO

3.1. PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Las pérdidas de carga en tuberías producidas por la fricción se calculan siguiendo la fórmula de Prandtl-Colebrook que tiene la forma siguiente:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Donde:

J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;

D = Diámetro interior de la tubería, en m;

V = Velocidad media del agua, en m/s;

Qr = Caudal por la rama en m³/s;

ka = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;

ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C);

g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²

3.2. PÉRDIDAS DE CARGA POR RESISTENCIAS AISLADAS

La pérdida de carga debida a la fricción en válvulas y accesorios donde la dirección del flujo de agua cambia en 22,5° o más, se calcula usando una longitud equivalente a tubería recta y aplicando la fórmula de pérdidas por fricción anterior.

3.3. PREDIMENSIONADO DE DIÁMETROS

Se ha usado la fórmula de Mougne para obtener el diámetro óptimo de cada conducción:

$$V = 1'5 \cdot \sqrt{D + 0'05}$$

Donde:

V = Velocidad media del agua, en m/s;

D = Diámetro interior de la tubería, en m.

3.4. GOLPE DE ARIETE

Para el cálculo del golpe de ariete se utiliza el método de las características para la resolución del sistema de ecuaciones en derivadas parciales del movimiento que modeliza los transitorios del flujo de agua.

4. RESULTADO

A continuación se exponen los resultados obtenidos para la opción de caudal de equipamiento de 100 m³/h.

4.1. PÉRDIDAS DE CARGA

En las tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos de la modelización del sistema.



Anejo nº 6: Cálculos Hidraulico

4.1.1. Accesorios

Nº	X(m)	Y(m)	Cota			Accesorio	Le(m)	Pr (m.c.a.)	Pt (m.c.a.)
			Terren o	(m) Zanja	Piezo.				
1	513.941,22	4.786.606,26	10,14	8,94	325,14	Unión - Ø-200	7,28-7,28	315,00	316,20
2	511.772,77	4.782.957,67	288,24	287,04	297,53	Unión - Ø-200	0,00-0,00	9,29	10,49

Donde:

Le = Longitud equivalente a tubería recta de igual diámetro, en metros.

Pr = Presión sobre el terreno, en m.c.a.

Pt = Presión en la tubería, en m.c.a.

4.1.2. Tuberías

Referencia	Diámetro	Q	V	L	Le	h	Pti	Ptj	J
Tramo	Nominal	(l/s)	(m/s)	(m)	(m)	(mca)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(mca)
Tramo [1-2]	Fundición dúctil Clase A Ø-200	27,78	0,87	5.566,5	81,18	278,09	316,20	10,49	27,6169

Donde:

d = Diámetro interior de la tubería, en milímetros.

Q = Caudal de agua que pasa por el tubo, en litros/segundo.

V = Velocidad del agua, en metros/segundo.

L = Longitud del tubo, en metros.

Le = Longitud equivalente de accesorios, en metros.

Δh = Variación de altura estática, en m.c.a.

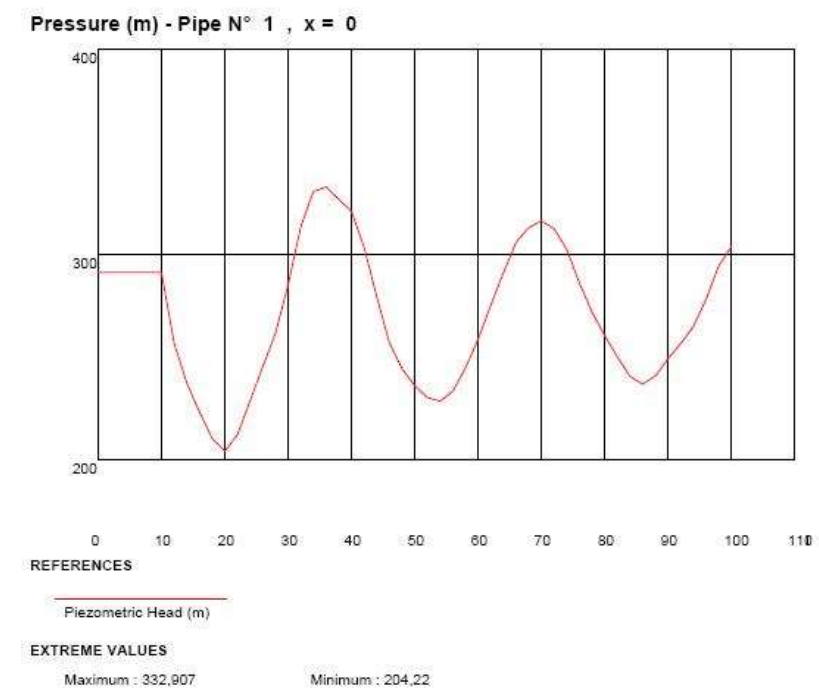
Pti = Presión real en la tubería en el nudo inicial, en m.c.a.

Ptj = Presión real en la tubería en el nudo final, en m.c.a..

J = Pérdida de carga en la tubería, en m.c.a.

4.2. GOLPE DE ARIETE

De la aplicación de las ecuaciones correspondientes al sistema en estudio se obtiene la curva de presiones máximas y mínimas en m.c.a. para cada punto de la instalación.



4.3. EQUIPOS DE BOMBEO

4.3.1. Agua Bruta

En el pozo receptor de agua bruta se instala un grupo de bombeo formado por dos bombas sumergibles (una de reserva y en alternancia) de 100 m³/h cada una, dejando prevista la ubicación para una tercera bomba del mismo tipo, protegidas por un nivel de seguridad. La puesta en marcha y parada del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito de agua tratada.



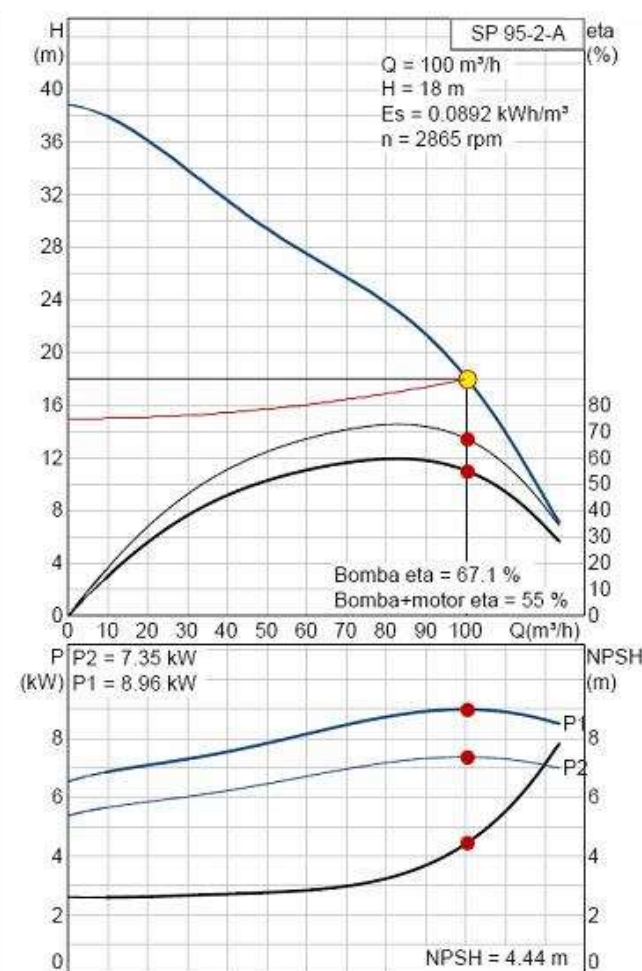
Anejo nº 6: Cálculos Hidraulico

Mediante la sonda de nivel de marcha entra en funcionamiento el grupo de bombeo de agua bruta, y simultáneamente, la de los equipos que intervienen en el proceso de potabilización.

- No Bombas: 1 + 1 (reserva)
- Caudal Q: 100 m³/h
- Altura Manométrica Hm: 21 mca
- Rendimiento R: 67%
- Potencia absorbida = 7,35 kW

En el gráfico siguiente se muestra el punto real de funcionamiento de la bomba prevista:

Descripción	Valor
Producto:	SP 95-2-A
Código:	190019A2
Número EAN:	5700393936737
Técnico:	
Velocidad para datos de bomba:	2900 rpm
Caudal nominal:	95 m ³ /h
Altura nominal:	21 m
Impulsor reducido:	A
Cierre mecánico del motor:	CER/CARBON
Tolerancia de curva:	ISO 9906 Annex A
Bomba N°:	190000A2
Etapas:	2
Modelo:	B
Válvula:	bomba con válvula de retención integrada
Materiales:	
Bomba:	Acero inoxidable 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Impulsor:	Acero inoxidable 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Motor:	Acero inox. 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI
Instalación:	
Descarga:	Rp 5
Diámetro del motor:	6 inch
Líquido:	
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	30 °C
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MS6000
Applic. motor:	NEMA



4.3.2. Bombeo de Agua Tratada

Para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador se instala un GRUPO DE BOMBEO formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia) de 100 m³/s cada una, dejando prevista la ubicación para una tercera bomba del mismo tipo, protegidas por una sonda de seguridad situada en el depósito de agua tratada. La puesta en marcha y paro del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo instaladas en el depósito regulador y que serán transmitidas por un telemando vía módem.

Para evitar el golpe de ariete, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos. Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiarriete.

- Nº Bombas: 1 + 1 (reserva)
- Caudal Q: 100 m³/hs
- Altura Manométrica Hm: 310 mca
- Rendimiento R: 67%
- Potencia absorbida = 171 CV

ANEJO VII.

Cálculos Eléctricos



ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS.....	2
1.1. POTENCIAS.....	2
1.2. INTENSIDADES	2
1.3. SECCIÓN.....	2
1.3.1. Cálculo de la sección por calentamiento.....	2
1.4. CAÍDA DE TENSIÓN.....	3
1.5. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO.....	3
2. MÉTODOS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS.....	4
3. DEMANDA DE POTENCIA.....	6



1. JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

1.1. POTENCIAS

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el **REBT**. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de **1'8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción **ITC-BT-09**, apartado 3 e Instrucción **ITC-BT 44**, apartado 3.1 del **REBT**).
- Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción **ITC-BT-47**, apartado. 3 del **REBT**).

1.2. INTENSIDADES

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Siendo:

V= Tensión (V)

P= Potencia (W)

I= Intensidad de corriente (A)

Cosφ= Factor de potencia

- Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

1.3. SECCIÓN

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos **1,50 mm²** para alumbrado y **2,50 mm²** para fuerza.

1.3.1. Cálculo de la sección por calentamiento

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma **UNE 20.460-94/5-523**. La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas **52-C1** a **52-C12**. En función del método de instalación adoptado de la tabla **52-B2**, determinaremos el método de referencia según **52-B1**, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas **52-D1** y **52- D2**. El factor por agrupamiento, de las tablas **52-E1**, **52-E2**, **52-E3 A** y **52-E3 B**. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un **0,9**.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

1.3.2. Método de los momentos eléctricos

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a **4,50%** para



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

alumbrado y 6,50% para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas

- *Distribución monofásica:*

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm²)

λ = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

L_i = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

P_i = Potencia consumida por el receptor (W)

U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum (L_i \cdot P_i)$$

Siendo:

U_n = Tensión entre fases (V)

1.4. CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes

fórmulas:

- *Distribución monofásica:*

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm²)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

- *Distribución trifásica:*

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

U_n = Tensión entre fases (V)

1.5. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método:

1. Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \dots$$

2. Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente formula:

$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3} \sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

Siendo:



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

U_0 = Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios.
 RT y XT = Resistencia y reactancia total expresada en mili ohmios (mΩ) Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

Parte de la instalación	Resistencias (mΩ)	Reactancias (mΩ)
Red aguas arriba	$R_1 = Z_1 \cdot \cos \varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos \varphi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P_{cc}}$	$X_1 = Z_1 \cdot \sen \varphi \cdot 10^{-3}$ $\sen \varphi = 0,98$
Transformador	$R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc}}{100} \cdot \frac{U^2}{S}$
En cables	$R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$X_3 = 0,08 \cdot L$ (cable multipolar) $X_3 = 0,12 \cdot L$ (cable unipolar)

Siendo:

P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un dato facilitado por la Compañía Suministradora.

W_c = Perdidas en el Cu del transformador.

S = Potencia aparente del transformador (kVA).

U_{cc} = Tensión de cortocircuito del transformador.

L = Longitud del cable, en m.

S = Sección del cable, en mm².

ρ = Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).

2. MÉTODOS DE INSTALACIÓN EMPLEADOS

Referencia	RZ1-K (AS) multip. enterrados bajo tubo
Tipo de instalación (UNE 20460-5-523:2004)	[Ref 70] Cable multiconductor en conductos o en conductos perfilados enterrados. La resistividad térmica del terreno es de 2,5 K · m / W.
Disposición	En caso de más de un circuito, la distancia entre tubos es nula 25
Temperatura ambiente (°C)	25
Exposición al sol	No
Tipo de cable	multipolar
Material de aislamiento	XLPE (Polietileno reticulado)
Tensión de aislamiento (V)	0,6/1 kV
Material conductor	Cu
Conductividad (Ω·mm ²) /m	56,00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-C2, col.7 Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-C4, col.7 Cu
Tabla de tamaño de los tubos	9, ITC-BT-21
Listado de las líneas de la instalación que utilizan este método	Derivación Individual.



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

Referencia	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo
Tipo de instalación (UNE 20460-5-523:2004)	[Ref 4] Conductores aislados o cable unipolar en conductos sobre pared de madera o de mampostería, no espaciados una distancia inferior a 0,3 veces el diámetro del conductor de ella.
Disposición	
Temperatura ambiente (°C)	40
Exposición al sol	No
Tipo de cable	unipolar
Material de aislamiento	XLPE (Polietileno reticulado)
Tensión de aislamiento (V)	0,6/1 kV
Material conductor	Cu
Conductividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m	56,00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-C2, col.4 Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-C4, col.4 Cu
Tabla de tamaño de los tubos	2, ITC-BT-21
Listado de las líneas de la instalación que utilizan este método	A cuadro Alumbrado. Al Exterior. Alumbrado 1. Alumbrado 2. Alumbrado 3. Alumbrado Locales. Emergencias. TT.CC. 1P. TT.CC. 3P

Tipo de instalación (UNE 20460-5-523:2004)	[Ref 59] Conductores aislados o cables unipolares en conductos empotrados en una pared de mampostería.
Disposición	
Temperatura ambiente (°C)	40
Exposición al sol	No
Tipo de cable	unipolar
Material de aislamiento	XLPE (Polietileno reticulado)
Tensión de aislamiento (V)	0,6/1 kV
Material conductor	Cu
Conductividad ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)/m	56,00
Tabla de intensidades máximas para 2 conductores	52-C2, col.4 Cu
Tabla de intensidades máximas para 3 conductores	52-C4, col.4Cu
Tabla de tamaño de los tubos	5, ITC-BT-21
Listado de las líneas de la instalación que utilizan este método	Agitador 1. Agitador 2. Agitador Mezcla 1. Agitador Mezcla 2. Analizador y Caudalímetro. Analizador. Caudalímetro. B Dosificadores. BB Agua Bruta 1. BB Agua Bruta 2. BB Agua Decantada 1. BB Agua Decantada 2. BB Agua Tratada 1. BB Agua Tratada 2. Compresor. G Presión 1. G Presión 2. Rascador. Soplante 1. Soplante 2. Ultravioleta. Tomas de Corriente

Referencia	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo
------------	---------------------------------------



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

3. DEMANDA DE POTENCIA

- RESUMEN

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a 189,98 kW.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el REBT, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de 231,04 kW.

- DESGLOSE NIVEL 0 Acometida

Alumbrado

- Cuadro Fuerza 2.212,00 w
Total 2.212,00 w

Fuerza

- Cuadro Fuerza 187.770,00 w
Total 187.770,00 w

Resumen

- Alumbrado..... 2.212,00 w -
Fuerza..... 187.770,00 w
Total 189.982,00 w

- DESGLOSE NIVEL 1 Cuadro Fuerza

Alumbrado

- Cuadro Alumbrado 2.212,00 w
Total 2.212,00 w

Fuerza

- Agitador 1..... 120,00 w
- Agitador 2..... 120,00 w
- Agitador Mezcla 1 550,00 w
- Agitador Mezcla 2 550,00 w
- Analizador 10,00 w
- B Dosificadores 160,00 w
- BB Agua Bruta 1 7.500,00 w
- BB Agua Decantada 1..... 11.000,00 w
- BB Agua Tratada 1..... 160.000,00 w
- Caudalímetro 10,00 w
- Compresor 1.500,00 w
- G. Presión 1 1.500,00 w
- G. Presión 2 1.500,00 w
- Rascador..... 750,00 w
- Soplane 1..... 750,00 w
- Soplane 2..... 750,00 w
- Ultravioletas 1.000,00 w
Total 187.770,00 w

Resumen

- Alumbrado..... 2.212,00 w
- Fuerza..... 187.770,00 w
Total 189.982,00 w

- DESGLOSE NIVEL 2 Cuadro Alumbrado

Alumbrado

- 4 Uds. Emergencia 315 Lm x 11,00W c.u..... 44,00 w
- 4 Uds. Emergencia 70 Lm x 11,00W c.u..... 44,00 w



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

Acometida									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
Derivación Individual	RZ1-K (AS) multip. enterrados bajo tubo	23,00	23,00	400	231.043	370,21	380,2	(3×300/150)+TT×150m m²Cu bajo tubo=225mm	0,1977

Cuadro Fuerza									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
A cuadro Aluminado	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	1,00	1,00	400	3.273	5,17	60,1	(4×10)+TT×10mm²Cu bajo tubo=32mm	0,2615
Agitador 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,54	10,54	400	150	0,24	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,2649
Agitador 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,38	10,38	400	150	0,24	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,2648
Agitador Mezcla 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	18,62	18,62	400	687	1,10	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3150
Agitador Mezcla 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	16,42	16,42	400	687	1,10	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3083
Analizador y Caudalímetro	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	16,49	11,95	230	20	0,09	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,2631
B Dosificadores	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	13,68	13,68	230	160	0,70	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3169
BB Agua Bruta 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	22,74	22,74	400	9.375	15,04	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,2097
BB Agua Bruta 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	22,20	22,20	400	9.375	15,04	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,1870
BB Agua Decantada 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	12,96	12,96	400	13.750	22,05	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,0537
BB Agua Decantada 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	12,79	12,79	400	13.750	22,05	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	1,0429
BB Agua Tratada 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,39	10,39	400	200.000	160,38	195,8	2×(4×95)+TT×95mm²Cu bajo tubo=110mm	0,3800
BB Agua Tratada 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,09	10,09	400	200.000	160,38	195,8	2×(4×95)+TT×95mm²Cu bajo tubo=110mm	0,3764
Compresor	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	12,49	12,49	400	1.875	3,01	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3624
G Presión 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,75	10,75	230	1.875	9,06	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,8022

Cuadro Fuerza									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
G Presión 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	10,63	10,63	230	1.875	9,06	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,7962
Rascador	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	16,84	16,84	400	937	1,50	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3283
Soplante 1	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	11,02	11,02	400	937	1,50	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3040
Soplante 2	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	11,11	11,11	400	937	1,50	25,5	(4×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3043
TT.CC. 1P	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	18,65	18,65	230	3.450	15,00	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=16mm	1,9954
TT.CC. 3P	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	18,37	18,37	400	21.477	31,00	33,7	(4×4)+TT×4mm²Cu bajo tubo=20mm	1,3589
Ultravioleta	RZ1-K (AS) unip. empotrados bajo tubo	12,18	12,18	230	1.000	4,35	28,2	(2×2,5)+TT×2,5mm²Cu bajo tubo=20mm	0,5869

Cuadro Alumbrado									
Circuito	Método de Instalación	Ltot	Lcdt	Un	Pcal	In	Imax	Sección	Cdt
Al Exterior	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	22,35	18,61	230	300	1,30	49,1	(2×6)+TT×6mm²Cu bajo tubo=20mm	0,3025
Alumbrado 1	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	17,98	12,63	230	376	1,82	20,9	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu bajo tubo=16mm	0,4259
Alumbrado 2	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	26,15	19,19	230	940	4,54	20,9	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu bajo tubo=16mm	0,8149
Alumbrado 3	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	30,28	23,08	230	940	4,54	20,9	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu bajo tubo=16mm	0,9852
Alumbrado Locales	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	44,28	27,85	230	576	2,69	20,9	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu bajo tubo=16mm	0,6807
Emergencias	RZ1-K (AS) unip. en montaje superficial bajo tubo	88,29	29,48	230	143	0,69	20,9	(2×1,5)+TT×1,5mm²Cu bajo tubo=16mm	0,3410



Anejo nº 7: Cálculos Eléctricos

Donde:

Ltot = Longitud total del circuito, en metros.

Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.

Un = Tensión de línea, en voltios.

Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.

In = Intensidad de cálculo, en amperios.

Imáx = Intensidad máxima admisible, en amperios.

Sección = Sección elegida.

Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable (%).

·
·

ANEJO VIII.

Reportaje Fotográfico



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico

ÍNDICE

1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....1



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico

1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Parcela depósito



Sustrato en zona asiento depósito



Camino tierra bajada desde depósito



Camino tierra bajada desde depósito



Camino tierra bajada desde depósito



Zona implantación depósito



Cruce carretera AC-423



Cruce carretera AC-423



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico



Cruce carretera AC-423



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico



Carretera local por la que discurre la canalización



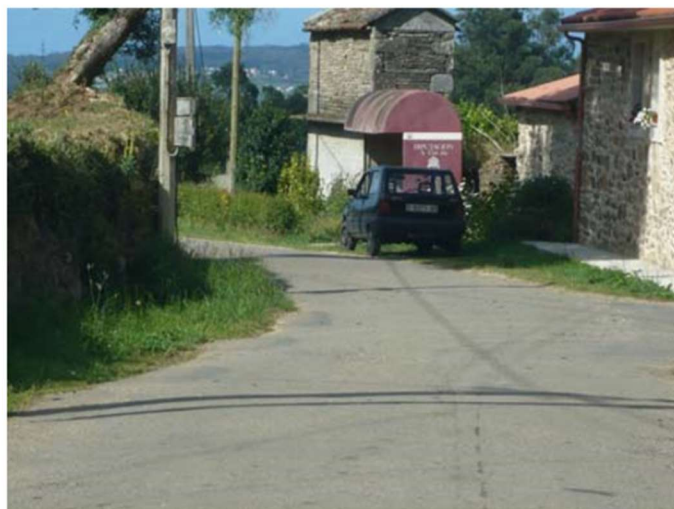
Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico



Carretera provincial por la que discurre la canalización



Carretera provincial por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



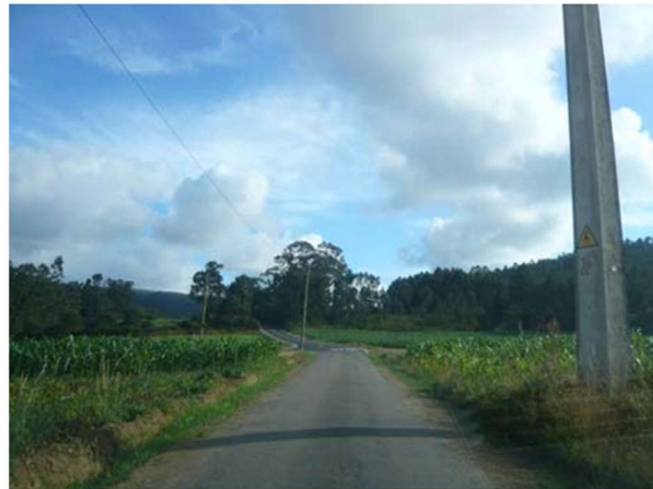
Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico



Carretera local por la que discurre la canalización



Carretera local por la que discurre la canalización



Zona captación



Zona captación



Zona captación



Zona captación



Zona captación



Anejo nº 8: Reportaje Fotográfico



Camino acceso a ETAP y captación



Camino acceso a ETAP y captación



Camino acceso ETAP y parcela ETAP



Zona captación



Zona captación



Zona captación



ANEJO IX.

Plan de Obra



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. LEGISLACION	2
3. CRITERIOS GENERALES	2
4. PLAN DE OBRA	2



Anejo nº 9: Plan de Obra

1. OBJETO

Con este plan de obra se organiza la duración de las obras necesarias para la ejecución del proyecto de “EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE”.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de doce (12) meses, contados desde su comienzo. El presupuesto de ejecución material es de 874.370,79 euros y el presupuesto base de licitación es de 1.259.006,50 euros.

2. LEGISLACION

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

3. CRITERIOS GENERALES

Para confeccionar este programa se parte en primer lugar del dimensionado de las distintas unidades de obra a ejecutar contenido en el apartado “Mediciones” del documento nº 4 “Presupuesto”.

En segundo lugar, se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra. De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos y las relaciones que puede haber entre ellos, se dedujeron unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes y, a partir de ello, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y en base a estos datos se confecciona el diagrama de Gantt para el periodo de duración de las obras.

Dada la relación existente entre las diversas actividades, será obligado que algunas de ellas deban realizarse antes que otras o que haya que esperar un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente. También pueden surgir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo.

Por ello, aunque se intentó aproximar, lo máximo posible, el programa al desarrollo de la obra, posiblemente necesite ser modificado. Ello no comporta inconveniente alguno pues según la propia legislación, ya citada, se trata de un documento de carácter indicativo.

4. PLAN DE OBRA

Se propone un plazo de ejecución de las obras para el proyecto de “EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE” de 12 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.



Anejo nº 9: Plan de Obra

Por tener una duración igual a 12 meses, en principio no será necesaria la utilización de una fórmula de revisión de precios, pero se propondrá una fórmula en el anexo correspondiente para el caso excepcional de que la obra se alargue.

A continuación, se desarrollará en un diagrama de barras los tiempos destinados a cada una de las actividades.



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 9: Plan de Obra

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	IMPORTE €	IMPORTE %
1. CAPTACIÓN	17.232,620	17.232,620	17.232,620										53.210,34	5,92
1.1. Obra Civil	19.002,27	19.002,27											38.004,54	
1.2. Equipos		5.309,5	5.309,5										10.619,00	
1.3. Conducción			3.074,32										3.074,32	
2. E.T.A.P.			35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	35.413,264	364.420,53	40,55
2.1. Obra Civil			23.083,264	23.083,264	23.083,264	23.083,264						23.083,264	115.416,32	
2.2. Equipos						33.794,36	33.794,36	33.794,36	33.794,36	33.794,36	33.794,36		168.971,80	
2.3. Electricidad y Control									23.248,173	23.248,173	23.248,173		69.744,52	
3. IMPULSIÓN			31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891	31.893,891		295.405,53	32,87
3.1 Bombeo													45.895,47	
3.2 Conducción													241.149,55	
4.DEPÓSITO REGULADOR				12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	12.584,822	116.420,77	12,95
4.1. Depósito				13.845,083	13.845,083	13.845,083	13.845,083	13.845,083	13.845,083	13.845,083			96.915,58	
4.2. Cámara de llaves													12.481,94	
4.3. Instalación de telecontrol													3.865,88	
5.TUBRERÍA DE DISTRIBUCIÓN						5.328,035	5.328,035	5.328,035	5.328,035				21.947,49	2,44
6.SERVICIOS AFECTADOS		622,142	622,142	622,142	622,142	622,142	622,142	622,142	622,142	622,142	622,142		6.402,71	0,71
7.SEGURIDAD Y SALUD	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	1.775,271	21.303,25	2,37
8. GESTIÓN DE RESIDUOS	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	929,589	11.155,06	1,24
10. OTROS												8.240,00	8.480,00	0,94

REALIZACIÓN %	2.05	2.11	9.02	8.54	8.54	9.09	9.09	9.09	9.09	8.54	8.54	6.05	P.E.M. 898.745,68
REALIZACIÓN AL ORIGEN %	2.05	4.16	13.18	21.72	30.26	39.35	48.44	57.53	66.62	75.16	83.7	100	
P.E.M. REALIZACIÓN MENSUAL	19.937,480	20.559,622	87.866,777	83.218,979	83.218,979	88.540,014	88.540,014	88.540,014	88.540,014	83.218,979	83.218,979	80.345,83	
P.E.M. REALIZACIÓN AL ORIGEN	19.937,480	40.497,102	128.363,879	211.582,858	294.801,837	383.341,851	471.881,865	560.421,879	648.961,893	732.180,872	818.399,851	898.745,68	

NOTA: Los importes que se muestran son los correspondientes al P.E.M



ANEJO X.

Clasificación del contratista



ÍNDICE

1.OBJETO.....	2
2. DATOS DE PARTIDA.....	2
3.MÉTODO DE CALCULO.....	2
4.RESULTADO.....	5



Anejo nº 10: Clasificación del contratista

1.OBJETO

El objeto de este anexo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y según el Real Decreto Legislativo 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decrero de 1098/2011, de 12 de octubre en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con alguno de los tipos establecidos como subgrupo, establecidos en el artículo 25 del mismo Reglamento, y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales de su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente

Dado que la obra proyectada tiene un presupuesto superior a los 20 millones de pesetas (120.202,42 euros), es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

2. DATOS DE PARTIDA.

Como datos de partida para establecer la clasificación se toma el presupuesto y cronograma previsto para la ejecución de la obra.

CAPÍTULOS DE PREUPUESTO QUE SUPEREN 20% EJECUCION MATERIAL:

-ETAP: 354.132,64€ (40,5%)

-Impulsión deposito: 287.045,02€ (32,83%)

3.MÉTODO DE CALCULO.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías.
5. Túneles.

B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado



Anejo nº 10: Clasificación del contratista

- 3. De hormigón pretensado
- 4. Metálicos

C- Edificaciones

- 1. Demoliciones.
- 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- 3. Estructuras metálicas.
- 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- 5. Cantería y marmolería.
- 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- 8. Carpintería de madera.
- 9. Carpintería metálica.

D- Ferrocarriles

- 1. Tendido de vías.
- 2. Elevados sobre carril o cable.
- 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- 4. Electrificación de ferrocarriles.
- 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

E- Hidráulicas

- 1. Abastecimientos y saneamientos.
- 2. Presas.
- 3. Canales.
- 4. Acequias y desagües.
- 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- 6. Conducciones con tubería de gran diámetro.

- 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

F- Marítimas

- 1. Dragados.
- 2. Escolleras.
- 3. Con bloques de hormigón.
- 4. Con cajones de hormigón armado.
- 5. Con pilotes y tablestacas.
- 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- 8. Emisarios submarinos.

G- Viales y pistas

- 1. Autopistas.
- 2. Pistas de aterrizaje.
- 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- 6. Obras viales sin cualificación específica.

H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- 1. Oleoductos.
- 2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

- 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
- 2. Centrales de producción de energía.
- 3. Líneas eléctricas de transporte.



Anejo nº 10: Clasificación del contratista

4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión
6. Distribuciones de baja tensión.
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
8. Instalaciones electrónicas.
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.
6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a éstos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.



4. RESULTADO.

De la aplicación de los datos anteriores se obtiene la siguiente clasificación mínima exigible:

Impulsión:

Grupo E: Hidráulica

Subgrupo 1: Abastecimientos y Saneamientos Categoría 2.

ETAP:

GRUPO K: Especiales

Subgrupo 8: Estaciones de tratamiento de agua- Categoría 2

ANEJO XI.

Justificación de precios



ÍNDICE

1. OBJETO.....2

2. COSTES DIRECTOS.....2

2.1. MANO DE OBRA.....2

.....3

2.2. MAQUINARIA.....4

2.3. MATERIALES.....4

3. COSTES INDIRECTOS4

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....5

APENDICE A: CUADRO MANO DE OBRA6

APENDICE B: CUADRO DE MAQUINARIA7

APENDICE C: CUADRO DE MATERIALES8

APENDICE D: AUXILIARES.....11



Anejo nº 11: Justificación de Precios

1. OBJETO

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

Mano de obra

Maquinaria por hora de trabajo

Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra.

Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.2.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se tuvo en cuenta el *Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de A Coruña* y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste de hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / \text{nº de horas trabajadas}$$

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

C: Coste horario del personal en euros/h, expresa el coste para la empresa

A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos.

Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2020, que según el convenio se establece en 1736 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2020, ajustado a 217.

A continuación, vemos una tabla con los costes da mano de obra por categorías.

TABLA DE RETRIBUCIONES

		102,25%		Vigencia DEL 01/01/2020 al 31/12/2020						
NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL	Valor Hora Extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad		ESTIMADO	
II	Titulado Superior	67,13	2.013,90	8,75	8,55	2.717,44	2.717,44	2.717,44	34.491,82	23,04
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1º, Jefe Secc. Org. 1º	53,50	1.605,00	8,75	6,95	2.201,27	2.201,27	2.201,27	28.058,21	18,78
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	51,15	1.534,50	8,75	6,70	2.112,15	2.112,15	2.112,15	26.954,85	18,12
V	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefes de Compras	46,57	1.397,10	8,75	6,10	1.940,07	1.940,07	1.940,07	24.782,01	16,75
VI	Ofic. Admvo. de 1º, Delineante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	39,71	1.191,30	8,75	5,36	1.680,59	1.680,59	1.680,59	21.560,69	14,68
VII	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	35,31	1.059,30	8,75	5,32	1.530,88	1.530,88	1.530,88	19.474,68	13,42
VIII	Oficial Admvo. 2º, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL DE 1º DE OFICIO	34,56	1.036,80	8,75	5,24	1.498,23	1.498,23	1.498,23	19.108,12	13,23
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2º DE OFICIO	33,79	1.013,70	8,75	5,12	1.470,02	1.470,02	1.470,02	18.739,50	13,04
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	32,74		8,75	4,99	1.423,03	1.423,03	1.423,03	18.218,57	12,74
XI	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	32,54		8,75	4,97	1.415,60	1.415,60	1.415,60	18.124,94	12,74
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	31,85		8,75	4,84	1.389,82	1.389,82	1.389,82	17.788,24	12,33

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/08/92, se registrarán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2º administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.

La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.



Anejo nº 11: Justificación de Precios

2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_K \cdot H \cdot V_r}{100} + MO + CC + CI$$

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros.

Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D.

MO: mano de obra durante los D días.

CC: consumo de carburante durante H horas.

CI: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de esta.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.

Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

2.3. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (tópografo, ingeniero, encargado....).
- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_D$$

Donde:

P = precios de ejecución material en euros.

K = K1 + K2

CD = Costes directos



Anejo nº 11: Justificación de Precios

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 \frac{C_i}{C_d}$$

Siendo:

CI los costes indirectos.

CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si le valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

K1 = 1% en obras terrestres.

K2 = 2% en obras fluviales.

K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5+1 = 6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad



Anejo nº 11: Justificación de Precios

APENDICE A: CUADRO MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01OA010	0,072 h.	Encargado	15,45	1,11
O01OA020	390,672 h.	Capataz	14,84	6.383,59
O01OA030	886,546 h.	Oficial primera	14,76	14.858,51
O01OA040	0,608 h.	Oficial segunda	14,24	8,65
O01OA050	418,415 h.	Ayudante	13,75	5.753,21
O01OA060	129,775 h.	Peón especializado	13,19	1.711,73
O01OA070	2.032,408 h.	Peón ordinario	12,55	29.571,54
O01OB010	694,650 h.	Oficial 1ª encofrador	15,83	11.690,97
O01OB020	694,650 h.	Ayudante encofrador	14,79	10.968,53
O01OB030	176,168 h.	Oficial 1ª ferralla	14,83	2.964,91
O01OB040	176,168 h.	Ayudante ferralla	14,79	2.781,69
O01OB070	29,881 h.	Oficial cantero	14,77	441,34
O01OB080	29,881 h.	Ayudante cantero	14,03	419,23
O01OB090	39,268 h.	Oficial solador, alicatador	14,77	579,99
O01OB130	29,157 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,77	430,65
O01OB140	29,452 h.	Ayudante cerrajero	13,90	409,38
O01OB150	2,919 h.	Oficial 1ª carpintero	15,23	50,29
O01OB160	2,919 h.	Ayudante carpintero	14,57	45,45
O01OB170	887,246 h.	Oficial 1ª fontanero	15,34	15.384,84
O01OB180	300,874 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,79	4.750,80
O01OB200	119,085 h.	Oficial 1ª electricista	14,76	1.982,77
O01OB210	31,062 h.	Oficial 2ª electricista	14,67	483,64
O01OB220	83,457 h.	Ayudante electricista	14,57	1.299,43
O01OB230	26,601 h.	Oficial 1ª pintura	14,76	389,97
O01OB240	26,601 h.	Ayudante pintura	13,41	356,72
TOTAL.....				165.941,79



Anejo nº 11: Justificación de Precios

APENDICE B: CUADRO DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M01DA050	53,053 h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	7,75	411,16
M01DA320	0,050 h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40 kW	9,36	0,47
M01HA010	20,763 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	2.080,20
M02GE010	36,281 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	1.631,20
M03HH020	10,203 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,88	19,18
M03HH030	1,990 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,27	4,52
M03MC110	0,072 h.	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	280,00	20,16
M05DC030	41,832 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	75,05	3.139,49
M05EN010	42,442 h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	36,01	1.528,34
M05EN020	53,510 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	2.186,95
M05EN030	548,836 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	22.430,93
M05EN040	9,600 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	45,74	439,10
M05PC020	10,065 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	50,61	509,39
M05PN010	3,560 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	36,98	131,63
M05PN030	41,832 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	48,74	2.038,89
M05RN010	13,323 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,25	363,05
M05RN020	57,474 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	1.846,05
M06CM030	76,964 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	173,94
M06MR230	0,015 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	8,94	0,13
M07AC020	0,758 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,55	4,20
M07CB010	72,292 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	28,71	2.075,50
M07CB020	456,762 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	15.781,13
M07N050	72,000 m3	Canon tierra vegetal prestámos	2,05	147,60
M07N060	503,250 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,50	251,63
M07N080	11.030,700 m3	Canon de tierra a vertedero	0,29	3.198,90
M07W010	29.930,800 t.	km transporte áridos	0,09	2.693,77
M07W011	1.920,000 t.	km transporte de piedra	0,10	192,00
M07W020	21.498,000 t.	km transporte zahorra	0,09	1.934,82
M07W030	288,000 t.	km transporte aglomerado	0,09	25,92
M07W060	60,000 t.	km transporte cemento a granel	0,08	4,80
M07W080	2.880,000 t.	km transporte tierras en obra	0,12	345,60
M07W110	13.196,358 m3	km transporte hormigón	0,19	2.507,31
M07Z110	2,880 ud	Desplazamiento equipo 5000tm M.B.	0,91	2,62
M08B020	0,908 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	4,77	4,33
M08CA110	10,312 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,28	270,99
M08CB010	0,818 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	29,20	23,87
M08EA100	0,072 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	71,00	5,11
M08EG010	1,215 h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	7,79	9,46
M08NM010	16,300 h.	Motoniveladora de 135 CV	43,79	713,78
M08NM020	10,146 h.	Motoniveladora de 200 CV	55,47	562,80
M08RB020	12,000 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	3,50	42,00
M08RL010	33,308 h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,57	152,22
M08RN020	0,740 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	30,66	22,69
M08RN040	10,230 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,90	408,18
M08RT050	0,680 h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	38,44	26

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M08RV020	0,072 h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	47,00	3,38
M11HV040	82,436 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	188,78
M11HV100	2,940 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,07	9,03
M11MM030	13,420 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	3,98	53,41
M13CP100	2,589 ud	Puntal telesc. normal 1,75-3,10	14,87	38,50
M13EF020	99,680 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,48	247,21
M13EF040	49,840 m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	13,46
M13EM020	1.250,550 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,12	2.651,17
bvib	392,805 h	Bandeja vibrante	11,68	4.587,96
TOTAL				78.179,28



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

APENDICE C: CUADRO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
0101002D	2,000 ud	Tapa circular fundición D=60cm reforzada p/ trafico pesado	69,25	138,50
DEC01001	1,000 ud	TUBERÍA DECANTADOR	873,73	873,73
DEC01011	2,000 ud	AGITADOR CÁMAR MEZCLA	1.238,79	2.477,58
DEC01021	12,000 ml	Vertedero 300 x 300	200,99	2.411,88
DEC01031	18,000 m3	Lamelas para decantador	531,93	9.574,74
DEC01041	1,000 ud	Rascador eléctrico	34.306,80	34.306,80
DEC01051	1,000 ud	Válvula neumática DN-80	750,34	750,34
ETAP01081	1,000 ud	Contador electro-magnético de caudal con bridas DN-200 PN-10 con	2.576,57	2.576,57
ETAP01091	1,000 ud	Conjunto de análisis y regulación para cloro libre	7.034,55	7.034,55
ETAP01101	1,000 ud	Contador electro-magnético de caudal con bridas DN-200 PN-10 con	1.772,70	1.772,70
ETAP01111	8,000 ud	Bomba dosificadora marca GRUNDFOS DMS de membrana con motor sinc	389,28	3.114,24
ETAP01121	4,000 ud	Depósito para el almacenamiento y dilución de reactivos construi	249,63	998,52
ETAP01131	2,000 ud	Agitador de baja velocidad equipado con hélice en acero inox AIS	448,65	897,30
ETAP01141	2,000 ud	Grupo de presión compacto automático para recirculación de agua	348,70	697,40
ETAP01151	1,000 ud	Sistema de desinfección por ultravioletas SPEKTRON 100 para un c	20.318,50	20.318,50
ETAP01161	1,000 ud	Tubería de by-pass DN-200 PN-10 de equipo ultravioleta realizado	1.892,89	1.892,89
ETAP01171	9,000 ud	Niveles eléctricos con regulador ecológico, para maniobra y prot	47,20	424,80
ETAP01181	1,000 ud	Cableado a motores eléctricos e instrumentación en ETAP, incluso	10.283,47	10.283,47
ETAP01191	1,000 ud	Armario de mando y fuerza montado en envoltente metálica, para p	20.913,12	20.913,12
ETAP01198	1,000 ud	Armario de alumbrado montado en envoltente metálica	2.077,57	2.077,57
MNC0001	1,000 ud	Cableado iluminación	924,55	924,55
MTN003	28,000 ud	Arqueta pefabricada	68,12	1.907,36
MTNPM001	10,000 ud	Pasamuros de acero inox diámetro< 250 mm	145,98	1.459,80
NMET130	1,000 ud	Conjunto de línea y transformador para conexión a red	29.196,29	29.196,29
N_bomtrat	2,000 ud	Grupo de bombeo de agua decantada	2.883,62	5.767,24
N_colaspi	2,000 ud	Colector de aspiración	614,58	1.229,16
N_colimp	2,000 ud	Colectores de impulsión DN-150	520,18	1.040,36
N_compres	1,000 ud	Compresor de aire 2 cv	842,95	842,95
N_csoplas	2,000 ud	Colectores soplantes	467,68	935,36
N_sisfil	1,000 ud	Sistema de filtración	53.500,00	53.500,00
N_sopla	2,000 ud	Soplantes para lavado de filtro	1.887,05	3.774,10
P.UNION3	2,000 ud	Colector general de impulsión DN200 con 2 injertos de DN 150 par	1.063,72	2.127,44
P01AA020	1.301,989 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	16.470,17
P01AA030	2,594 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,19	26,43
P01AA060	3,698 m3	Arena de miga cribada	10,79	39,90
P01AD200	1.480,340 t.	Árido rodado clasificado < 80 mm	4,87	7.209,26
P01AE030	172,800 t.	Escollera de 1000 kg	9,25	1.598,40
P01AF030	92,400 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,90	452,76
P01AF031	1.032,900 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	6,57	6.786,15
P01AF201	1,584 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	8,26	13,08
P01AF211	0,864 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	8,26	7,14
P01AF221	0,288 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	7,85	2,26
P01AF250	2,160 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,77	18,94
P01AF260	1,080 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,47	9,15
P01AF270	0,432 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,96	3,44
P01AF280	0,432 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,85	3,39

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AF410	2,430 t.	Gravilla machaqueo 10/5 D.A.<25	8,24	20,02
P01AF430	3,645 t.	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	7,84	28,58
P01AF800	0,300 t.	Filler calizo M.B.C. factoria	42,20	12,66
P01AG020	5,006 t.	Garbancillo 4/20 mm.	10,95	54,81
P01AG060	0,182 t.	Gravilla 20/40 mm.	10,35	1,88
P01AG130	214,460 m3	Grava 40/80 mm.	16,44	3.525,72
P01AL010	30,096 m3	Arcilla exp.Arlita F-3 (3-10 mm) granel	49,09	1.477,41
P01BC110	2.502,760 ud	Bloq.horm. Split color 40x20x20	1,51	3.779,17
P01CC020	13,309 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	1.233,10
P01CC120	0,202 t.	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	136,08	27,45
P01DC010	270,046 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	631,91
P01DW050	10,914 m3	Agua	0,69	7,53
P01DW090	269,000 ud	Pequeño material	0,68	182,92
P01DW099	16,000 ud	Pequeño material	2,92	46,72
P01EB010	19,257 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	2.660,11
P01EM290	4,801 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	208,46	1.000,85
P01HA010	146,123 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	7.821,96
P01HA030	358,336 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	65,21	23.367,10
P01HM010	36,509 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	2.487,70
P01HM020	37,863 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	1.846,21
P01IM01	143,600 ml	junta estanqueidad PVC 30 cm	6,81	977,92
P01LH010	4,800 mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	81,26	390,05
P01LH020	3,821 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	61,41	234,64
P01LT020	0,180 mud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	58,49	10,51
P01MC010	0,004 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100	51,58	0,21
P01MC040	0,600 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 1:6 M-40	47,00	28,20
P01PC010	57,600 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,23	13,25
P01PL010	0,330 t.	Betún B 60/70 a pie de planta	220,00	72,60
P01PL150	54,000 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,17	9,18
P01PL151	668,250 kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0,18	120,29
P01PL170	60,000 kg	Emulsión asfáltica ECI	0,20	12,00
P01SM030	30,690 m2	Chap.p.granito de corte e=10-12	21,44	657,99
P01UC030	55,839 kg	Puntas 20x100	0,97	54,16
P02CVW010	27,876 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	183,70
P02DF010	1,000 ud	F.sépt.P.F.V. D=78/148 710 l.	445,69	445,69
P02DW030	1,000 ud	Registro de control.	70,82	70,82
P02EAH015	2,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x50	22,32	44,64
P02EAT080	2,000 ud	Tapalmarco cuadrada HM 30x30cm	7,49	14,98
P02EPA260	20,500 ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	76,88	1.576,04
P02EPT020	24,500 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	63,26	1.549,87
P02RHF010	2,000 m.	T.HM perf. pozo decantacion. D=150	583,93	1.167,86
P02RHF020	19,500 m.	T.HM perf. pozo captación 15 talad.D=300	291,96	5.693,22
P02THM040	61,800 m.	Tubo HM j.machihembrada D=400mm	9,68	598,22
P02TVO030	80,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	13,47	1.077,60
P02TVO320	40,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,01	16



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P03AA020	282,535 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	259,93
P03AC010	442,796 kg	Acero corrugado B 400 S 6 mm	0,42	185,97
P03AC210	43.765,170 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	28.885,01
P03BC060	1.221,400 ud	Bovedilla cerámica 70x25x26	1,01	1.233,61
P03BC140	1.641,600 ud	Bovedilla cerámica 60x25x25	0,95	1.559,52
P03VS070	766,072 m.	Vigueta armada 2,7/3,0 m. (13,6kg./m)	2,81	2.152,66
P05FO010	268,708 m2	Placa Onduline bajo teja BT-235	5,46	1.467,15
P05FO090	3.664,200 ud	Clavo taco 7 cm. Onduline	0,06	219,85
P05TC010	8.549,800 ud	Teja curva roja 40x19	0,39	3.334,4
P06BG068	509,470 m2	Filtro geotextil Danofelt PP-200	0,97	494,19
P06BI020	82,080 kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,25	102,60
P06BS180	300,960 m2	Lám. Esterdan plus 50/GP gris	7,84	2.359,53
P08TB020	141,204 m2	Baldosa terrazo 40x40 micrograno	10,07	1.421,92
P11CH010	3,000 ud	P.paso CLH pino para pintar	30,07	90,21
P11PD010	16,500 m.	Cerco directo p.melix M. 70x50mm	6,42	105,93
P11RB040	9,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,53	4,77
P11RP010	3,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	8,34	25,02
P11TL010	33,000 m.	Tapajunt. DM LR pino melix 70x10	1,08	35,64
P11WP080	54,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,04	2,16
P13CP020	4,400 m2	Pu.paso 80x200 chapa lisa galv.	57,32	252,21
P13CP170	1,000 ud	Puerta chapa galvanizada lisa 2 H. 120x295 p.epoxi	350,36	350,36
P13CP400	1,000 ud	P.ent.segur.lac.blanco 96x210cm	295,86	295,86
P13CV020	3,000 m2	Elemento abat. 1 hoja ac. galvan.	71,75	215,25
P13CV021	8,000 ud	ventilador estatico	100,24	801,92
P13EV030	108,900 ud	Pate estándar a.galv. D=20 mm	7,79	848,33
P13VP120	23,840 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	10,73	255,80
P13VP130	89,400 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8,28	740,23
P13VP140	23,840 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jабalcón	10,00	238,40
P13VP150	23,840 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	7,83	186,67
P13VS040	596,000 m2	Malla S/T gal.plast. 50/14-17 V.	2,35	1.400,60
P13VT230	2,000 ud	P.abat.mallazo 50x300x5 galv. 4x2	316,22	632,44
P15AH010	23,000 m.	Cinta señalizadora	0,13	2,99
P15AH020	23,000 m.	Placa cubrecables	1,56	35,88
P15EA010	5,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	11,82	59,10
P15EB010	130,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,92	379,60
P15EB020	50,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	1,85	92,50
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	15,04	15,04
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	5,11	5,11
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	1,96	1,96
P15GC020	11,500 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0,21	2,42
P15GC030	7,000 m.	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,34	2,38
P15GD020	23,000 m.	Tubo polietileno D=225 mm corrugado doble pared.	0,55	12,65
P15IA030	5,000 ud	Base IP65 230 V. 16 A. 2p+t.t.	5,60	28,00
P15IA050	1,000 ud	Base IP65 400 V. 16 A. 3p+t.t.	5,58	5,58
P16AA005	2,000 ud	Proy.simé.sorpresivo 300 W.	11,16	22,32
P16BB060	14,000 ud	Regleta estancia 2x58 W. AF	53,60	750,40
P16BK030	2,000 ud	Aplique luz	35,02	70,04

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P16CA070	2,000 ud	Lámp.halóg.lineal 230 V. 300 W.	2,72	5,44
P16CC100	28,000 ud	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,73	76,44
P17AA080	1,000 ud	Arq.polipr.sin fondo, 55x55 cm.	66,90	66,90
P17AA120	1,000 ud	Marco PP p/tapa, 55x55 cm.	25,21	25,21
P17AA200	1,000 ud	Tapa rejilla PP 55x55 cm.	71,63	71,63
P17BI110	1,000 ud	Contador agua Woltman 200 mm .clase B	350,71	350,71
P17CD050	2,800 m.	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	2,86	8,01
P17CH020	11,500 m.	Tubo cobre en rollo 13/15 mm.	2,04	23,46
P17CH030	4,200 m.	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	2,51	10,54
P17CW020	5,750 ud	Codo 90° HH cobre de 15 mm.	0,17	0,98
P17CW030	2,100 ud	Codo 90° HH cobre de 18 mm.	0,23	0,48
P17CW100	3,450 ud	Te HHH cobre de 15 mm.	0,25	0,86
P17CW110	1,260 ud	Te HHH cobre de 18 mm.	0,54	0,68
P17CW120	0,840 ud	Te HHH cobre de 22 mm.	0,94	0,79
P17CW200	0,280 ud	Manguito cobre de 22 mm.	0,22	0,06
P17JA090	18,480 m.	Bajante aluminio 70x100 mm.p.p.piezas	16,79	310,28
P17JP070	3,000 ud	Collarín bajante PVC D=110mm. c/cierre	1,49	4,47
P17NA020	80,250 m.	Canalón alum.red. 280 mm. p.p.piezas	11,58	929,30
P17NA270	128,400 ud	Soporte canalón aluminio	2,07	265,79
P17SB020	1,000 ud	Bote sifón.PVC c/t. inox.5 tomas	7,42	7,42
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,58	2,58
P17SW010	1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=90 mm c/j.labiada	3,53	3,53
P17VC010	1,700 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,04	1,77
P17VC020	1,700 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,33	2,26
P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,69	2,54
P17VC060	3,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,16	12,48
P17VP010	0,510 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 32 mm.	0,96	0,49
P17VP020	0,510 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 40 mm.	0,97	0,49
P17VP060	0,900 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 110mm.	2,81	2,53
P17VP170	0,170 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,76	0,13
P17VP180	4,170 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,87	3,63
P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,28	1,28
P17W070	1,000 ud	Verificación contador >=2" 50 mm.	11,11	11,11
P17XC310	5,000 ud	Válv.compuerta PN-16 DN-50	105,12	525,60
P17XC311	4,000 ud	Válvula de compuerta PN-25 DN-50	145,98	583,92
P17XC312	4,000 ud	Válvula de compuerta PN-40 DN-50	194,64	778,56
P17XC570	2,000 ud	Válvula compuerta metal (bridas) DN150	354,33	708,66
P17XP050	2,000 ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	11,61	23,22
P17XT030	3,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,39	7,17
P18DC010	1,000 ud	Ducha lavajos tipo pedestal	243,30	243,30
P18DC200	1,000 ud	Desagüe cromado p/ducha	13,87	13,87
P18GD050	1,000 ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	37,47	37,47
P18GL070	1,000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	31,05	31,05
P18GW040	3,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,53	7,59
P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Victoria	122,32	122,32
P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.bla. Victoria	47,20	47,20
P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	29,38	29,38



Anejo nº 11: Justificación de Precios

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P25EI020	51,156 l.	P.plást.acrítica obra b/col.Tornado Mate	1,82	93,10
P25OG040	10,231 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,06	10,85
P25OZ040	11,936 l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	5,60	66,84
P25WW220	34,104 ud	Pequeño material	0,80	27,28
P26PMC070	53,410 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	9.491,49
P26PML030	4,000 ud	Collarín FD p/fundición DN=100mm	21,42	85,68
P26PML060	9,000 ud	Collarín FD p/fundición D=200mm	39,08	351,72
P26Q115	28,000 ud	Rgtró.fundic.calzada traf.medio	72,99	2.043,72
P26TUE035	5.341,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	150.723,02
P26TVE450	343,620 m.	Tub.PVC liso j.elást. PN16 DN=110mm.	8,50	2.920,77
P26UUB050	8,000 ud	Unión brida-enchufe D=150mm	23,77	190,16
P26UUB080	9,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	90,77	816,93
P26UUG100	16,000 ud	Goma plana D=150 mm.	1,38	22,08
P26UUG200	18,000 ud	Goma plana D=200 mm.	2,90	52,20
P26UUL220	8,000 ud	Unión brida-liso D=150mm	14,56	116,48
P26UUL250	9,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	47,15	424,35
P26VC024	5,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	148,90	744,50
P26VC027	9,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	309,17	2.782,53
P26VH403	1,000 ud	Válv.hidrá.red.pres.fund.D=4"	384,55	384,55
P26VT243	2,000 ud	Vál.reten.disc.part.PN-16 D=150	112,33	224,66
P26VV161	2,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=65 mm.	465,24	930,48
P26VV162	8,000 ud	Ventosa/purgador autom.D=80 mm.	311,19	2.489,52
PA00001	1,000 PA	REPOSICION DE SERVICIOS NO CONTEMPLADOS	3.446,07	3.446,07
TUB.100_INOX	2,000 m.	Tub.acero inox j.elást i/junta DN150 de 7 m de longitud	666,65	1.333,30
antiariete.e	1,000 ud	Calderín antiariete	9.441,70	9.441,70
bomba.1	2,000 ud	Electrobomba sumergible vertical GRUNDFOS SP	3.006,29	6.012,58
cu_150	23,000 m	Conductor 150 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	6,04	138,92
cu_300	69,000 m	Conductor 300 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	9,61	663,09
grupobomb12	2,000 ud	Grupo de bombeo BOCSA BP-80-7 CR 100 m3/h y 310 m.c.a.	11.512,73	23.025,46
ord.p19.esc	1,000 ud	Ordenador con pantalla 19" y sistema Scada para control y visual	2.867,41	2.867,41
p.caldereria	1,000 ud	Partida de elementos de calderería, válvulas, tornillos y juntas	9.547,30	9.547,30
panel.solar	1,000 ud	Sistema de generación de energía con panel fotovoltaico.	1.251,17	1.251,17
sist.gsm	1,000 ud	Sistema de emisión/recepción via modem GSM para transmisión de s	1.922,20	1.922,20
TOTAL.....				616.483,91



Anejo nº 11: Justificación de Precios

APENDICE D: AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
A01L090	m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X		
		Lechada de cemento blanco BL 22,5 X amasado a mano, s/RC-03.		
O01OA070	1,946 h.	Peón ordinario	14,55	28,31
P01CC120	0,500 t.	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	136,08	68,04
P01DW050	0,900 m3	Agua	0,69	0,62
TOTAL PARTIDA.....				96,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
A02A010	m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, amasado a mano, s/RC-03.		
O01OA070	2,920 h.	Peón ordinario	14,55	42,49
P01CC020	0,380 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	35,21
P01AA020	1,030 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	13,03
P01DW050	0,260 m3	Agua	0,69	0,18
TOTAL PARTIDA.....				90,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
A02A040	m3	MORTERO CEMENTO 1/2		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de		
		250 l., s/RC-03.		
O01OA070	1,654 h.	Peón ordinario	14,55	24,07
P01CC020	0,600 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	55,59
P01AA020	0,880 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	11,13
P01DW050	0,265 m3	Agua	0,69	0,18
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,88	0,75
TOTAL PARTIDA.....				91,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
A02A050	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/3 (M-160), confeccionado con hormigo-		
		nera de 250 l., s/RC-03.		
O01OA070	1,654 h.	Peón ordinario	14,55	24,07
P01CC020	0,440 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	40,77
P01AA020	0,975 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	12,33
P01DW050	0,260 m3	Agua	0,69	0,18
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,88	0,75
TOTAL PARTIDA.....				78,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS				
A02A080	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con		
		hormigone-		
		ra de 250 l., s/RC-03.		
O01OA070	1,654 h.	Peón ordinario	14,55	24,07
P01CC020	0,250 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	23,16
P01AA020	1,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	13,92
P01DW050	0,255 m3	Agua	0,69	0,18
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,88	0,75
TOTAL PARTIDA.....				62,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
A02A140	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 C/A.MIGA		
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con		
		hormigo-		
		nera de 250 l., s/RC-03.		
O01OA070	1,654 h.	Peón ordinario	14,55	24,07
P01CC020	0,250 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	23,16
P01AA060	1,100 m3	Arena de miga cribada	10,79	11,87
P01DW050	0,255 m3	Agua	0,69	0,18
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,88	0,75
TOTAL PARTIDA.....				60,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TRES CÉNTIMOS				
A03H060	m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40		
		Hormigón de dosificación 225 kg con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 40 mm.,		
		con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.		
O01OA070	0,798 h.	Peón ordinario	14,55	11,61
P01CC020	0,225 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	20,85
P01AA030	0,700 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,19	7,13
P01AG060	1,400 t.	Gravilla 20/40 mm.	10,35	14,49
P01DW050	0,160 m3	Agua	0,69	0,11
M03HH030	0,500 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,27	1,14
TOTAL PARTIDA.....				55,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
A03H090	m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20		
		Hormigón de dosificación 330 kg con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm.,		
		con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.		
O01OA070	0,779 h.	Peón ordinario	14,55	11,33
P01CC020	0,330 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	30,57
P01AA030	0,650 t.	Arena de río 0/6 mm.	10,19	6,62
P01AG020	1,300 t.	Garbancillo 4/20 mm.	10,95	14,24
P01DW050	0,180 m3	Agua	0,69	0,12
M03HH030	0,500 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,27	1,14
TOTAL PARTIDA.....				64,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS				

PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
Acom300	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL TRIFÁSICA 3(1x300)+1x150 mm2 Cu		
		Derivación individual trifásica en canalización subterránea bajo tubo, formada por cable de aluminio de		
		3(1x300) +		
		1x150 mm2., con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por		
		placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.		
O01OB200	0,487 h.	Oficial 1º electricista	16,65	8,11
O01OB210	0,487 h.	Oficial 2º electricista	15,57	7,58
cu_300	3,000 m	Conductor 300 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	9,61	28,83
cu_150	1,000 m	Conductor 150 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	6,04	6,04
E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,56	0,12
E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	7,09	0,21
P15GD020	1,000 m.	Tubo polietileno D=225 mm corrugado doble pared.	0,55	0,55
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,13	0,13
P15AH020	1,000 m.	Placa cubrecables	1,56	1,56
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
TOTAL PARTIDA.....				53,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
O01OA090	h.	Cuadrilla A		
O01OA030	0,973 h.	Oficial primera	16,76	16,31
O01OA050	0,973 h.	Ayudante	13,75	13,38
O01OA070	0,487 h.	Peón ordinario	14,55	7,09
TOTAL PARTIDA.....				36,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
PM20002	ud	PASAMUROS DE ACERO INOXIDABLE <250 MM		
		Pasamuros de acero inoxidable de diámetro inferior a 250 mm, totalmente colocado		
O01OB130	0,973 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	14,37
O01OB140	0,973 h.	Ayudante cerrajero	13,90	13,52
MTNPM001	1,000 ud	Pasamuros de acero inox diámetro< 250 mm	145,98	145,98
TOTAL PARTIDA.....				173,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIM				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

APENDICE E: DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
CAPÍTULO 01 CAPTACION Y BOMBEO AGUA BRUTA				
SUBCAPÍTULO 01.1 OBRA CIVIL				
U01BM010	m2	DESBROCE TERRENO e<15 cm.		
Desbroce y limpieza superficial de terreno , incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de				
O01OA020	0,004 h.	Capataz	16,34	0,07
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	14,55	0,06
M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	43,79	0,18
M05PC020	0,003 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	50,61	0,15
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,21
M11MM030	0,004 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	3,98	0,02
Suma la partida				0,77
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
U05OE030	m2	ESCOLLERA PROTECCIÓN 1000 kg		
Escollera de 1.000 kg. colocada en protección de cauces o taludes, incluido suministro y preparación de la superfi-				
O01OA020	0,050 h.	Capataz	16,34	0,82
O01OA070	0,147 h.	Peón ordinario	14,55	2,14
M05EN040	0,100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	45,74	4,57
P01AE030	1,800 t.	Escollera de 1000 kg	9,25	16,65
M07W011	20,000 t.	km transporte de piedra	0,10	2,00
Suma la partida				26,18
Costes indirectos				6,00% 1,57
TOTAL PARTIDA				27,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U01EC020	m3	EXCAV.CIM., VACIADOS O ZANJAS C/AGOT.		
Excavación en cimientos , vaciados o zanja en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua,entibaciones,				
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA070	0,049 h.	Peón ordinario	14,55	0,71
M05EN010	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	36,01	1,44
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	3,46
M01DA050	0,050 h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	7,75	0,39
Suma la partida				6,60
Costes indirectos				6,00% 0,40
TOTAL PARTIDA				7,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS				
U07ZHC040	m.	POZO CAPTACIÓN AGUA D=300 h=6.5 m.		
Pozo de captación de agua de 300 cm. de diámetro interior y de 6.5 m. de profundidad, construido con anillos pre-				
fabricados de hormigón armado, apoyados en una solera de encachado, losa superior de hormigón HA-25 para for-				
mación de acceso a pozo y cierre con cerco y tapa de fundición, terminado y sin incluir la excavación ni el relle-				
O01OA030	5,354 h.	Oficial primera	16,76	89,73
O01OA060	5,354 h.	Peón especializado	13,19	70,62
M05RN020	2,000 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	64,24
P01HM010	0,400 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	27,26
A02A010	0,050 m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	90,91	4,55
P02RHF020	1,000 m.	T.HM perf. pozo captación 15 talad.D=300	291,96	291,96
P02EPA260	1,000 ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	76,88	76,88
P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	63,26	63,26
Suma la partida				688,50
Costes indirectos				6,00% 41,31
TOTAL PARTIDA				729,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05LAR010	m3	RELLENO FILTRANTE		
		Relleno de material filtrante, con árido rodado clasificado <80 mm, en pozo de captación, medios de compactación estáticos y dinámicos, incluso rasanteado, terminado.		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	14,55	0,73
P01AD200	2,000 t.	Árido rodado clasificado < 80 mm	4,87	9,74
M07W010	40,000 t.	km transporte áridos	0,09	3,60
M08RL010	0,045 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	4,57	0,21
M08RN020	0,001 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t.	30,66	0,03
M05RN010	0,018 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,25	0,49
Suma la partida				15,60
Costes indirectos				6,00% 0,94

TOTAL PARTIDA 16,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U05CH040	m3	HORMIGÓN HA-25		
		Hormigón HA-25/P/20 , incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y cu-		
O01OA020	0,024 h.	Capataz	16,34	0,39
O01OA030	0,122 h.	Oficial primera	16,76	2,04
O01OA070	0,121 h.	Peón ordinario	14,55	1,76
M11HV040	0,125 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,29
M06CM030	0,125 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,28
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	54,60
M07W110	20,000 m3	km transporte hormigón	0,19	3,80
Suma la partida				66,17
Costes indirectos				6,00% 3,97

TOTAL PARTIDA 70,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05LAE020	m2	ENCOFRADO VISTO ALZADOS Y PILARES MUROS H.A.		
		Encofrado visto en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,341 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	5,74
O01OB020	0,341 h.	Ayudante encofrador	15,79	5,38
M13EM020	1,000 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,12	2,12
P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	2,07
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
Suma la partida				16,60
Costes indirectos				6,00% 1,00

TOTAL PARTIDA 17,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

E03ZHR100	ud	CERCO Y TAPA DE FUNDICION		
		Suministro y recibido de marco y tapa de hierro fundido, de 60 cm. de diámetro, con mortero de cemento, y me-		
O01OA030	0,409 h.	Oficial primera	16,76	6,85
O01OA060	0,204 h.	Peón especializado	13,19	2,69
P01MC010	0,001 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100	51,58	0,05
P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	63,26	63,26
Suma la partida				72,85
Costes indirectos				6,00% 4,37

TOTAL PARTIDA 77,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
E15EV030	m.	ESCALERA VERTICAL D=20 mm. Escalera vertical formada por redondo de acero galvanizado de D=14 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm., incluso recibido de albañilería.		
O01OA090	0,300 h.	Cuadrilla A	36,78	11,03
P13EV030	3,300 ud	Pate estándar a.galv. D=20 mm	7,79	25,71
Suma la partida.....				36,74
Costes indirectos				6,00% 2,20
TOTAL PARTIDA				38,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
U01G012	m2	GEOTEXTIL NO TEJIDO 200 g/m2 Geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por ajeteado y posterior calandrado, con un gra-		
O01OA070	0,019 h.	Peón ordinario	14,55	0,28
P06BG068	1,000 m2	Filtro geotextil Danofelt PP-200	0,97	0,97
Suma la partida.....				1,25
Costes indirectos				6,00% 0,08
TOTAL PARTIDA				1,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
U08OEP030	m.	T. ENTER PVC COMP.J.ELAS SN2 C.TEJA 300 mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 300 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el ta-		
O01OA030	0,196 h.	Oficial primera	16,76	3,28
O01OA060	0,196 h.	Peón especializado	13,19	2,59
P01AA020	0,288 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	3,64
P02CVW010	0,006 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,04
P02TVO030	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	13,47	13,47
Suma la partida.....				23,02
Costes indirectos				6,00% 1,38
TOTAL PARTIDA				24,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
SUBCAPÍTULO 01.2 EQUIPOS				
U07VAV057	ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN150 PN16 Válvula de compuerta PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento		
O01OB170	0,024 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	0,42
O01OB180	0,024 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	0,38
P26VC024	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	148,90	148,90
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe D=150mm	23,77	23,77
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso D=150mm	14,56	14,56
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=150 mm.	1,38	2,76
P01DW099	1,000 ud	Pequeño material	2,92	2,92
Suma la partida				193,71
Costes indirectos				6,00% 11,62
TOTAL PARTIDA				205,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
U07VAV243	ud	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN150 PN16 Válvula de retención PN-10, de 100 mm de diámetro interior, colocada mediante racor c/brida/platina, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.		
O01OB170	0,246 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	4,27
O01OB180	0,246 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	3,88
P26VT243	1,000 ud	Vál.reten.disc.part.PN-16 D=150	112,33	112,33
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe D=150mm	23,77	23,77
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso D=150mm	14,56	14,56
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=150 mm.	1,38	2,76
P01DW099	1,000 ud	Pequeño material	2,92	2,92
Suma la partida				164,49
Costes indirectos				6,00% 9,87
TOTAL PARTIDA				174,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
UNION3VIAS ud COLECTOR GENERAL DE IMPULSIÓN DN200CON INJERTOS DN150 PARA BOMBA				
O01OB170	4,385 h.	Colector general de impulsión construido en ACERO inox AISI 304 DN-200 con 2 injertos DN-150 para impulsión de		
O01OB180	4,386 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	76,04
P.UNION3	1,000 ud.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	69,25
P01DW090	1,000 ud	Colector general de impulsión DN200 con 2 injertos de DN 150 par	1.063,72	1.063,72
		Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				1.209,69
Costes indirectos				6,00% 72,58
TOTAL PARTIDA				1.282,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
COINOX150 m. CONDUCCIÓN DE ACERO INOX DN150				
O01OA030	5,839 h.	Colector de impulsión de 7 m de longitud construido en acero inox AISI-304 DN-150, incluso bridas prensadas para		
O01OA070	5,839 h.	Oficial primera	16,76	97,86
TUB.100_INOX	1,000 m.	Peón ordinario	14,55	84,96
O01OB170	5,839 h.	Tub.acero inox j.elást i/junta DN150 de 7 m de longitud	666,65	666,65
P01AA020	3,000 m3	Oficial 1º fontanero	17,34	101,25
M05EN020	0,050 h.	Arena de río 0/6 mm.	12,65	37,95
P02CVW010	0,002 kg	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	2,04
P01DW090	1,000 ud	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,01
		Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				991,40
Costes indirectos				6,00% 59,48
TOTAL PARTIDA				1.050,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
CAP00001 ud EQUIPO DE BOMBEO 100 m3/h, 20 M.C.A.				
		Grupo de Bombeo de Agua Bruta formado por electrobomba sumergible con hidráulica en acero inox AISI 304 marca GRUNDFOS SP 95-2A o similar, totalmente instalado con los elementos de conexión correspondientes, de las siguientes características :		
		Potencia : 7,5 kW		
		Caudal unitario : 100 M3/h		
		Altura manométrica : 20 m.c.a.		
O01OB170	5,839 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	101,25
O01OB180	5,839 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	92,20
bomba.1	1,000 ud	Electrobomba sumergible vertical GRUNDFOS SP	3.006,29	3.006,29
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				3.200,42
Costes indirectos				6,00% 192,03
TOTAL PARTIDA				3.392,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
SUBCAPÍTULO 01.3 CONDUCCION				
U01EZ020 ml APERTURA Y RELLENO DE ZANJA				
		Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reperfilado de cuneta y o restitucion de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, rasanteo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida				5,42
Costes indirectos				6,00% 0,33
TOTAL PARTIDA				5,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07TU025b	m.	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=200 Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada, piezas especiales y medios auxiliares, protección con dado de hormigón en cruce de tráfico, colocada s/NTE-IFA-11, y re-		
P26PMC070	0,010 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	1,78
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	14,55	2,62
O01OB170	0,097 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	1,68
M05EN020	0,010 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	0,41
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	28,22
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,78
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,03
bvib	0,005 h	Bandeja vibrante	11,68	0,06
Suma la partida.....				37,58
Costes indirectos				2,25
TOTAL PARTIDA				39,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
U07SA025	ud	ARQUETA VÁLV./ VENT.D=50-250 mm Arqueta para alojamiento de válvulas o ventosas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 50 y 250 mm., de 90x90x100 cm. interior, de hormigón prefabricado HA-25.colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la		
O01OA030	0,974 h.	Oficial primera	16,76	16,32
O01OA070	0,974 h.	Peón ordinario	14,55	14,17
MTN003	1,000 ud	Arqueta pefabricada	68,12	68,12
P01HM010	0,020 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	1,36
P26Q115	1,000 ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	72,99	72,99
Suma la partida.....				172,96
Costes indirectos				10,38
TOTAL PARTIDA				183,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07SR110	ud	ANCLAJE CODO COND.AGUA.D=60-225 Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-15-16.		
O01OA030	0,439 h.	Oficial primera	16,76	7,36
O01OA070	0,439 h.	Peón ordinario	14,55	6,39
M11HV100	0,070 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,07	0,21
P01HA010	0,245 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	13,11
P03AC210	8,000 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	5,28
E04CE020	1,400 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	13,83	19,36
Suma la partida				51,71
Costes indirectos				3,10
TOTAL PARTIDA				54,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
U07VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. Dn=50mm PN-16 Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de		
O01OB170	0,780 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,53
O01OB180	0,780 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,32
M05RN020	0,800 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	25,70
P26VV162	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.D=80 mm.	311,19	311,19
Suma la partida				362,74
Costes indirectos				21,76
TOTAL PARTIDA				384,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07VAC014	ud	DESAGÜE TUBERIA D=50mm PN-16		
		Desagüe para tubería compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundi-		
O01OB170	0,488 h.	Oficial 1ª fontanero	17,34	8,46
P17XC310	1,000 ud	Válv.compuerta PN-16 DN-50	105,12	105,12
P26PML060	1,000 ud	Collarín FD p/fundición D=200mm	39,08	39,08
Suma la partida.....				152,66
Costes indirectos				6,00% 9,16
TOTAL PARTIDA				161,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 ETAP
SUBCAPÍTULO 02.1 OBRA CIVIL
APARTADO 02.1.1 EXPLANACION

U01BM010	m2	DESBROCE TERRENO e<15 cm.		
		Desbroce y limpieza superficial de terreno , incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de		
O01OA020	0,004 h.	Capataz	16,34	0,07
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	14,55	0,06
M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	43,79	0,18
M05PC020	0,003 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	50,61	0,15
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,21
M11MM030	0,004 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	3,98	0,02
Suma la partida.....				0,77
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U01DN020	m3	DESMONTE TRÁNSITO EXPLANACIÓN <3 km		
		Desmonte en todo tipo de terreno incluso roca, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la		
O01OA020	0,006 h.	Capataz	16,34	0,10
M05DC030	0,012 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	75,05	0,90
M05PN030	0,012 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	48,74	0,58
M07CB020	0,060 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	2,07
Suma la partida				3,80
Costes indirectos				6,00% 0,23
TOTAL PARTIDA				4,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

E04SE010	m3	ENCACHADO PIEDRA 40/80		
		Encachado de piedra 40/80 en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
O01OA070	0,146 h.	Peón ordinario	14,55	2,12
P01AG130	1,000 m3	Grava 40/80 mm.	16,44	16,44
Suma la partida				18,56
Costes indirectos				6,00% 1,11
TOTAL PARTIDA				19,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.2 CIMIENTOS Y SANEAMIENTO				
U01EC020	m3	EXCAV.CIM., VACIADOS O ZANJAS C/AGOT.		
Excavación en cimientos , vaciados o zanja en todo tipo de terreno, incluso agotamiento de agua,entibaciones,				
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA070	0,049 h.	Peón ordinario	14,55	0,71
M05EN010	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	36,01	1,44
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	3,46
M01DA050	0,050 h.	Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV	7,75	0,39
Suma la partida.....				6,60
Costes indirectos				6,00% 0,40
TOTAL PARTIDA.....				7,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS

U05CH020	m3	HORMIGÓN HM-20 NIVELACION Y LIMPIEZA		
Hormigón HM-20 en nivelación y limpieza, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.				
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA030	0,097 h.	Oficial primera	16,76	1,63
O01OA070	0,097 h.	Peón ordinario	14,55	1,41
M11HV040	0,100 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,23
M06CM030	0,100 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,23
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HM020	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	49,74
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
Suma la partida.....				62,37
Costes indirectos				6,00% 3,74
TOTAL PARTIDA.....				66,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CH040	m3	HORMIGÓN HA-25		
Hormigón HA-25/P/20 , incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y cu-				
O01OA020	0,024 h.	Capataz	16,34	0,39
O01OA030	0,122 h.	Oficial primera	16,76	2,04
O01OA070	0,121 h.	Peón ordinario	14,55	1,76
M11HV040	0,125 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,29
M06CM030	0,125 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,28
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	54,60
M07W110	20,000 m3	km transporte hormigón	0,19	3,80
Suma la partida.....				66,17
Costes indirectos.....				6,00% 3,97
TOTAL PARTIDA.....				70,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U05LAH020	m3	HORMIGÓN HA-30 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
Hormigón HA-30/P/20/IV en elementos estructurales incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y curado, terminado.				
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OA030	0,195 h.	Oficial primera	16,76	3,27
O01OA070	0,195 h.	Peón ordinario	14,55	2,84
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
M06CM030	0,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,45
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	5,01
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
P01HA030	1,020 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	65,21	66,51
Suma la partida.....				85,15
Costes indirectos.....				6,00% 5,11
TOTAL PARTIDA.....				90,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CR020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, colocado , incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.		
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OB030	0,003 h.	Oficial 1ª ferralla	16,83	0,05
O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,05
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	0,04
P03AC210	1,040 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	0,69
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,01
Suma la partida.....				0,86
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA.....				0,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

U05CF010	m2	ENCOFRADO EN CIMENTOS		
		Encofrado plano no visto , incluso clavazón y desencofrado, terminado.		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,243 h.	Oficial 1ª encofrador	16,83	4,09
O01OB020	0,243 h.	Ayudante encofrador	15,79	3,84
M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,48	2,48
P01EB010	0,005 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	0,69
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
M13EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	0,14
Suma la partida.....				12,53
Costes indirectos				6,00% 0,75
TOTAL PARTIDA.....				13,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E03AHR030	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 30x30x50 cm		
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 30x30x50 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de me-		
O01OA030	0,584 h.	Oficial primera	16,76	9,79
O01OA060	1,168 h.	Peón especializado	13,19	15,41
M05RN020	0,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	3,21
P01HM020	0,009 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	0,44
P02EAH015	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x50	22,32	22,32
P02EAT080	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 30x30cm	7,49	7,49
Suma la partida				58,66
Costes indirectos.....				6,00% 3,52
TOTAL PARTIDA				62,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

U05CR021	ml	JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC		
		junta de estanqueidad de PVC de 30 cm colocada en juntas de hormigonado		
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OA030	0,049 h.	Oficial primera	16,76	0,82
P01IM01	1,000 ml	junta estanqueidad PVC 30 cm	6,81	6,81
P03AA020	0,050 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,05
Suma la partida				7,70
Costes indirectos.....				6,00% 0,46
TOTAL PARTIDA				8,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E03OEP008	m.	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con		
O01OA030	0,049 h.	Oficial primera	16,76	0,82
O01OA060	0,049 h.	Peón especializado	13,19	0,65
P01AA020	0,215 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,72
P02TVO320	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,01	4,01
Suma la partida.....				8,20
Costes indirectos				6,00% 0,49
TOTAL PARTIDA				8,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

E17BD050	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comproba-		
O01OB200	0,097 h.	Oficial 1ª electricista	16,65	1,62
O01OB220	0,097 h.	Ayudante electricista	15,57	1,51
P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,92	2,92
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				6,73
Costes indirectos				6,00% 0,40
TOTAL PARTIDA				7,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E03PFP010	ud	FOSA SÉPT.PREF.POLIÉST.78/148cm. Fosa séptica prefabricada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 78 cm. de diámetro y 148 cm. de altura, colocada sobre lecho de arena de río de 10 cm. de espesor, instalada y lista para funcionar, incluida la excavación para su alojamiento, y el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares, ayudas de albañilería y so-		
O01OA030	0,973 h.	Oficial primera	16,76	16,31
O01OA060	0,973 h.	Peón especializado	13,19	12,83
M05RN020	0,150 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	4,82
P01AA020	0,115 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	1,45
P02DF010	1,000 ud	F.sépt.P.F.V. D=78/148 710 l.	445,69	445,69
P02DW030	1,000 ud	Registro de control.	70,82	70,82
P01HM020	0,350 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	17,07
Suma la partida				568,99
Costes indirectos.....				6,00% 34,14
TOTAL PARTIDA				603,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
E04SM090	m2	SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas,		
E04SE030	0,150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	89,84	13,48
E04SE010	1,000 m3	ENCACHADO PIEDRA 40/80	18,56	18,56
Suma la partida				32,04
Costes indirectos.....				6,00% 1,92
TOTAL PARTIDA				33,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U07ZHC030	ud	POZO DECANTACION AGUA DE FILTROS D=150 h=2 m.		
		Pozo de decantación de agua de lavado de filtros 150 cm. de diámetro interior y de 2 m. de profundidad, construido con anillos prefabricados de hormigón en masa, de borde machihembrado cono superior para formación de brocal de pozo y cierre con cerco y tapa de fundición, terminado incluso la excavación ni el relleno perimetral posterior, y		
O01OA030	3,412 h.	Oficial primera	16,76	57,19
O01OA060	3,413 h.	Peón especializado	13,19	45,02
M05RN020	1,750 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	56,21
P01HM010	0,300 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	20,44
A02A010	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-10 AMASA.A MANO	90,91	2,73
P02RHF010	2,000 m.	T.HM perf. pozo decantacion .D=150	583,93	1.167,86
P02EPA260	1,000 ud	Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600	76,88	76,88
P02EPT020	1,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	63,26	63,26
Suma la partida.....				1.489,59
Costes indirectos			6,00%	89,38
TOTAL PARTIDA.....				1.578,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U08OEP030	m.	T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN2 C.TEJA 300 mm		
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 300 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el ta-		
O01OA030	0,196 h.	Oficial primera	16,76	3,28
O01OA060	0,196 h.	Peón especializado	13,19	2,59
P01AA020	0,288 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	3,64
P02CVW010	0,006 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,04
P02TVO030	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=250mm	13,47	13,47
Suma la partida.....				23,02
Costes indirectos			6,00%	1,38
TOTAL PARTIDA.....				24,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U01EZ020	ml	APERTURA Y RELLENO DE ZANJA		
		Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reperfilado de cuneta y o restitution de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, rasanteo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida				5,42
Costes indirectos			6,00%	0,33
TOTAL PARTIDA				5,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U07TU025b	m.	CONduc.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=200		
		Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada, piezas especiales y medios auxiliares, protección con dado de hormigón en cruce de tráfico, colocada s/NTE-IFA-11, y re-		
P26PMC070	0,010 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	1,78
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	14,55	2,62
O01OB170	0,097 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	1,68
M05EN020	0,010 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	0,41
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	28,22
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,78
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,03
bvib	0,005 h	Bandeja vibrante	11,68	0,06
Suma la partida				37,58
Costes indirectos			6,00%	2,25
TOTAL PARTIDA				39,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.3 ESTRUCTURA				
U05LAE020	m2	ENCOFRADO VISTO ALZADOS Y PILARES MUROS H.A.		
Encofrado visto en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente				
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,341 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	5,74
O01OB020	0,341 h.	Ayudante encofrador	15,79	5,38
M13EM020	1,000 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,12	2,12
P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	2,07
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
Suma la partida				16,60
Costes indirectos				6,00% 1,00
TOTAL PARTIDA				17,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U05CH040	m3	HORMIGÓN HA-25		
Hormigón HA-25/P/20 , incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y cu-				
O01OA020	0,024 h.	Capataz	16,34	0,39
O01OA030	0,122 h.	Oficial primera	16,76	2,04
O01OA070	0,121 h.	Peón ordinario	14,55	1,76
M11HV040	0,125 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,29
M06CM030	0,125 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,28
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	54,60
M07W110	20,000 m3	km transporte hormigón	0,19	3,80
Suma la partida				66,17
Costes indirectos				6,00% 3,97
TOTAL PARTIDA				70,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CR020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
Acero corrugado B 500 S, colocado , incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.				
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OB030	0,003 h.	Oficial 1º ferralla	16,83	0,05
O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,05
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	0,04
P03AC210	1,040 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	0,69
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,01
Suma la partida				0,86
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E05HFS040	m2	FORJ.VIG.ARMADA SEMI.20+5 B70		
Forjado 20+5 cm., formado por viguetas armadas semirresistentes de hormigón, separadas 70 cm. entre ejes, bo- vedilla de hormigón 70x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/II, elaborado en central, c/ar- madura de negativos y mallazo , y pp de hormigón y acero de vigas ,terminado. Según normas NTE, EFHE y EHE.				
O01OB010	0,487 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	8,20
O01OB020	0,487 h.	Ayudante encofrador	15,79	7,69
P03VS070	1,400 m.	Vigueta armada 2,7/3,0 m. (13,6kg./m)	2,81	3,93
P03BC060	5,000 ud	Bovedilla cerámica 70x25x26	1,01	5,05
P01HA010	0,250 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	13,38
E04AB020	10,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,17	11,70
E05HFE010	1,000 m2	ENCOF. MADERA EN FORJADOS	3,38	3,38
Suma la partida				53,33
Costes indirectos				6,00% 3,20
TOTAL PARTIDA				56,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05LAH020	m3	HORMIGÓN HA-30 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
		Hormigón HA-30/P/20/IV en elementos estructurales incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y curado, terminado.		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OA030	0,195 h.	Oficial primera	16,76	3,27
O01OA070	0,195 h.	Peón ordinario	14,55	2,84
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
M06CM030	0,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,45
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	5,01
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
P01HA030	1,020 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	65,21	66,51
Suma la partida				85,15
Costes indirectos				6,00% 5,11
TOTAL PARTIDA				90,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS				
APARTADO 02.1.4 CUBIERTA				
E09ICC010	m2	CUB. TEJA CURVA S/ONDULINE		
		Cubierta de teja cerámica curva roja de 40x19 cm., fijada mediante la colocación de listones Onduline anclados al soporte por medio de clavos taco o clavos espiral sobre placa Onduline bajo teja 235, clavada a la estructura de cubierta, i/p.p. de piezas especiales, caballetes y limas, medios auxiliares y elementos de seguridad,		
O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	16,76	8,38
O01OA050	0,500 h.	Ayudante	13,75	6,88
P05FO010	1,100 m2	Placa Onduline bajo teja BT-235	5,46	6,01
P05FO090	15,000 ud	Clavo taco 7 cm. Onduline	0,06	0,90
P05TC010	35,000 ud	Teja curva roja 40x19	0,39	13,65
Suma la partida				35,82
Costes indirectos				6,00% 2,15
TOTAL PARTIDA				37,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E09CFZ075	m2	TABIQUE PALOM.LHS s=1m h=1m		
		Formación de pendientes en cubierta con tabicón aligerado de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, separados entre sí 100 cm. y de una altura media de hasta 100 cm., con maestra de remate superior del mismo mortero, incluso ejecución de limas con tabicón de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm., incluso replanteo y parte proporcional de roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-PTL, NBE-FL-90 y NTE QTT-27, medido en proyección horizontal.		
O01OA030	0,302 h.	Oficial primera	16,76	5,06
O01OA070	0,302 h.	Peón ordinario	14,55	4,39
P01LH010	0,040 mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	81,26	3,25
A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	1,24
P01LH020	0,002 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	61,41	0,12
Suma la partida				14,06
Costes indirectos				6,00% 0,84
TOTAL PARTIDA				14,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS				
E20WJA040	m.	BAJANTE ALUMINIO LACADO 70x100 mm.		
		Bajante cuadrada de aluminio lacado, de 70x100 mm., con sistema de unión por remaches y sellado con silicona		
O01OB170	0,195 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	3,38
P17JA090	1,100 m.	Bajante aluminio 70x100 mm.p.p.piezas	16,79	18,47
Suma la partida				21,85
Costes indirectos				6,00% 1,31
TOTAL PARTIDA				23,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E20WNA020	m.	CANALÓN ALUMINIO RED.DES. 280mm. Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 280 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, comple-		
O01OB170	0,341 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	5,91
P17NA020	1,250 m.	Canalón alum.red. 280 mm. p.p.piezas	11,58	14,48
P17NA270	2,000 ud	Soporte canalón aluminio	2,07	4,14
Suma la partida.....				24,53
Costes indirectos				6,00% 1,47
TOTAL PARTIDA				26,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS

APARTADO 02.1.5 ALBAÑILERÍA

E07BHD080	m2	FÁB.BLOQUE SPLIT COLOR 40x20x20 Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón hidrófugo Split en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con hidrofugante y arena de río 1/6, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aploma-		
O01OA030	0,759 h.	Oficial primera	16,76	12,72
O01OA050	0,380 h.	Ayudante	13,75	5,23
P01BC110	13,000 ud	Bloq.horm. Split color 40x20x20	1,51	19,63
A02A080	0,024 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	1,49
A03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	64,02	1,28
P03AC010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S 6 mm	0,42	0,97
Suma la partida.....				41,32
Costes indirectos				6,00% 2,48
TOTAL PARTIDA				43,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E07LD010	m2	FÁB.LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares,		
O01OA030	0,545 h.	Oficial primera	16,76	9,13
O01OA050	0,272 h.	Ayudante	13,75	3,74
P01LH020	0,042 mud	Ladrillo h. doble 25x12x8	61,41	2,58
A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	1,24
Suma la partida				16,69
Costes indirectos				6,00% 1,00
TOTAL PARTIDA				17,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E08PFM010	m2	ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. 1/3 VER. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y an-		
O01OA030	0,448 h.	Oficial primera	16,76	7,51
O01OA050	0,224 h.	Ayudante	13,75	3,08
A02A050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	78,10	1,56
Suma la partida				12,15
Costes indirectos				6,00% 0,73
TOTAL PARTIDA				12,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E11CCC040	m2	RECRECIDO 5 cm.MORTERO 1/6 RT. Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40) de 5 cm. de espesor, con acaba- do superficial ruleteado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/2, medido en superficie real-		
O01OA030	0,292 h.	Oficial primera	16,76	4,89
O01OA050	0,292 h.	Ayudante	13,75	4,02
A02A080	0,053 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	3,29
A02A040	0,010 m3	MORTERO CEMENTO 1/2	91,72	0,92
Suma la partida.....				13,12
Costes indirectos				6,00% 0,79
TOTAL PARTIDA				13,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
E11CTB020	m2	SOL.TERRAZO MICROGRANO 40x40 C/CLARO Solado de terrazo 40x40 cm. micrograno, colores claros, pulido en fábrica, para uso normal s/n UNE 127020, reci- bido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de miga 1/6, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, re- juntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie		
O01OB090	0,292 h.	Oficial solador, alicatador	14,77	4,31
O01OA070	0,292 h.	Peón ordinario	14,55	4,25
P08TB020	1,050 m2	Baldosa terrazo 40x40 micrograno	10,07	10,57
A02A140	0,025 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40 C/A.MIGA	60,03	1,50
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	0,25
A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	96,97	0,10
P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	136,08	0,14
Suma la partida.....				21,12
Costes indirectos				6,00% 1,27
TOTAL PARTIDA				22,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.6 CARPINTERIA				
E13EPL010	ud	P.P. LISA HUECA,PINO P/PINTAR CERCO/DTO. Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes		
O01OB150	0,973 h.	Oficial 1º carpintero	17,23	16,76
O01OB160	0,973 h.	Ayudante carpintero	15,57	15,15
P11PD010	5,500 m.	Cerco directo p.melix M. 70x50mm	6,42	35,31
P11TL010	11,000 m.	Tapajunt. DM LR pino melix 70x10	1,08	11,88
P11CH010	1,000 ud	P.paso CLH pino para pintar	30,07	30,07
P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,53	1,59
P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,04	0,72
P11RP010	1,000 ud	Pomo latón normal con resbalón	8,34	8,34
Suma la partida				119,82
Costes indirectos.....				6,00% 7,19
TOTAL PARTIDA				127,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con UN CÉNTIMOS				
E15CPL020	m2	PUERTA CHAPA LISA 80x200 GALV. Puerta de chapa galvanizada lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fija-		
O01OB130	0,195 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	2,88
O01OB140	0,195 h.	Ayudante cerrajero	13,90	2,71
P13CP020	1,000 m2	Pu.paso 80x200 chapa lisa galv.	57,32	57,32
Suma la partida				62,91
Costes indirectos.....				6,00% 3,77
TOTAL PARTIDA				66,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
E15CPL210	ud	P. CHAPA P.EPOXI LISA 2 H. 175x295 Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 175x295 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al homo, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de al-		
O01OB130	0,292 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	4,31
O01OB140	0,293 h.	Ayudante cerrajero	13,90	4,07
P13CP170	1,000 ud	Puerta chapa galvanizada lisa 2 H. 120x295 p.epoxi	350,36	350,36
Suma la partida.....				358,74
Costes indirectos				6,00% 21,52
TOTAL PARTIDA				380,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS				
E15EV030	m.	ESCALERA VERTICAL D=20 mm. Escalera vertical formada por redondo de acero galvanizado de D=14 mm. y medidas 250x300x25 con garras pa-		
O01OA090	0,300 h.	Cuadrilla A	36,78	11,03
P13EV030	3,300 ud	Pate estándar a.galv. D=20 mm	7,79	25,71
Suma la partida.....				36,74
Costes indirectos				6,00% 2,20
TOTAL PARTIDA				38,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
E15CVA020	m2	PASO DE HOMBRE Paso de hombre de 0.70 x 0.70 m de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, herrajes de sujección y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.		
O01OB130	0,092 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	1,36
O01OB140	0,190 h.	Ayudante cerrajero	13,90	2,64
P13CV020	1,000 m2	Elemento abat. 1 hoja ac. galvan.	71,75	71,75
Suma la partida				75,75
Costes indirectos.....				6,00% 4,55
TOTAL PARTIDA				80,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				
E15VA021	ud	VENTILACION ESTATICA Ventilación estática en cubierta de depósito de acero inoxidable, incluso tubo de 1.00 m, abrazadera y tuner inoxi-		
O01OB130	1,946 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	28,74
O01OB140	1,946 h.	Ayudante cerrajero	13,90	27,05
P13CV021	1,000 ud	ventilador estatico	100,24	100,24
Suma la partida				156,03
Costes indirectos.....				6,00% 9,36
TOTAL PARTIDA				165,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.7 FONTANERÍA Y SANITARIOS				
E21ANB020	ud	INOD.T.BAJO COMPL. S.NORMAL BLA. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20		
O01OB170	1,265 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	21,94
P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Victoria	122,32	122,32
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,39	2,39
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,53	2,53
Suma la partida.....				149,18
Costes indirectos				6,00% 8,95
TOTAL PARTIDA.....				158,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E20XEC030	ud	INST.AGUA F.C.ASEO CON DUCHA Instalación de fontanería para un aseo, dotado de lavabo, inodoro y ducha, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se		
E20TC020	11,500 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.	5,45	62,68
E20TC030	4,200 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 16/18 mm.	6,16	25,87
E20TC040	2,800 m.	TUBERÍA DE COBRE DE 20/22 mm.	6,03	16,88
E20VE020	2,000 ud	LLAVE DE PASO 22mm. 3/4" P/EMPOTRAR	14,99	29,98
E20WBV010	1,700 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.	3,09	5,25
E20WBV020	1,700 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.	3,39	5,76
E20WGB020	1,000 ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.	21,47	21,47
E20WJF020	3,000 m.	BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 110 mm.	9,02	27,06
P17SW010	1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=90 mm c/j.labiada	3,53	3,53
Suma la partida.....				198,48
Costes indirectos				6,00% 11,91
TOTAL PARTIDA.....				210,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E21ALA040	ud	LAV.56x46 C/PED. S.NORMAL BLA. Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cro-		
O01OB170	0,973 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	16,87
P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.bla. Victoria	47,20	47,20
P18GL070	1,000 ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	31,05	31,05
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,58	2,58
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,39	4,78
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,53	5,06
Suma la partida.....				107,54
Costes indirectos				6,00% 6,45
TOTAL PARTIDA.....				113,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E21ADC020	ud	DUCHA LAVAOJOS Ducha lavajos de emergencia tipo pedestal con accionamiento mediante pedal y mediante válvula de apertura		
O01OB170	0,779 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,51
P18DC010	1,000 ud	Ducha lavajos tipo pedestal	243,30	243,30
P18GD050	1,000 ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	37,47	37,47
P18DC200	1,000 ud	Desagüe cromado p/ducha	13,87	13,87
Suma la partida.....				308,15
Costes indirectos				6,00% 18,49
TOTAL PARTIDA.....				326,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.8 ELECTRICIDAD EDIFICIO				
Acom300	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL TRIFÁSICA 3(1x300)+1x150 mm2 Cu		
Derivación individual trifásica en canalización subterránea bajo tubo, formada por cable de aluminio de 3(1x300) + 1x150 mm2., con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por				
O01OB200	0,487 h.	Oficial 1º electricista	16,65	8,11
O01OB210	0,487 h.	Oficial 2º electricista	15,57	7,58
cu_300	3,000 m	Conductor 300 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	9,61	28,83
cu_150	1,000 m	Conductor 150 mm2 Cu 0,6/1,0 kV	6,04	6,04
E02CM020	0,080 m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,56	0,12
E02SZ060	0,030 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	7,09	0,21
P15GD020	1,000 m.	Tubo polietileno D=225 mm corrugado doble pared.	0,55	0,55
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,13	0,13
P15AH020	1,000 m.	Placa cubrecables	1,56	1,56
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				53,81
Costes indirectos				6,00% 3,23
TOTAL PARTIDA				57,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS				
E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA		
Toma de tierra independiente con 5 picas de acero cobrizado de D= 14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre				
O01OB200	0,973 h.	Oficial 1º electricista	16,65	16,20
O01OB220	1,946 h.	Ayudante electricista	15,57	30,30
P15EA010	5,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	11,82	59,10
P15EB020	50,000 m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	1,85	92,50
P15ED030	1,000 ud	Sold. alumino t. cable/placa	1,96	1,96
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	15,04	15,04
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	5,11	5,11
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				220,89
Costes indirectos				6,00% 13,25
TOTAL PARTIDA				234,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E18EPS010	ud	PROYECTOR SIMÉ.SORPRESIVO 300 W.		
Proyector construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 54/Clase I, con lámpara halógena lineal de 300 W. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
O01OB200	0,973 h.	Oficial 1º electricista	16,65	16,20
P16AA005	1,000 ud	Proy.simé.sorpresivo 300 W.	11,16	11,16
P16CA070	1,000 ud	Lámp.halóg.lineal 230 V. 300 W.	2,72	2,72
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				30,76
Costes indirectos				6,00% 1,85
TOTAL PARTIDA				32,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS				
E18IGL060	ud	BLQ.AUT.EMER.70 Lúm.LEGRAND C3		
Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3, IP424 clase II de 70 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.				
O01OB200	0,584 h.	Oficial 1º electricista	16,65	9,72
P16BNL060	1,000 ud	Emergencia Legrand C3 fl. 70 lm	33,74	33,74
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				44,14
Costes indirectos				6,00% 2,65
TOTAL PARTIDA				46,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
E18IGL110	ud	BLQ.AUT.EMERG.315 Lúm.LEGRAND B65 Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo B65, IP65 clase I de 315 lúm., con lámpara fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22, UNE 20392-93, autonomía superior a 1 hora. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios, enchufable con zócalo conector. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, materiales resistentes al calor y al fuego. Puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado in-		
O01OB200	0,584 h.	Oficial 1º electricista	16,65	9,72
P16BNL110	1,000 ud	Emergencia Legrand B65 IP65	86,45	86,45
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				96,85
Costes indirectos				6,00% 5,81

TOTAL PARTIDA..... 102,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17MWS030	ud	BASE SUP. IP65 16 A. 2P+TT Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2p+t, 16 A. 230 V., con protección IP65, instalada.		
O01OB200	0,243 h.	Oficial 1º electricista	16,65	4,05
P15IA030	1,000 ud	Base IP65 230 V. 16 A. 2p+t.t.	5,60	5,60
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				10,33
Costes indirectos				6,00% 0,62

TOTAL PARTIDA..... 10,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
E17MWS050	ud	BASE SUP. IP65 16 A. 3P+TT Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3p+t, 16 A. 230/400 V., con protección IP65, instalada.		
O01OB200	0,243 h.	Oficial 1º electricista	16,65	4,05
P15IA050	1,000 ud	Base IP65 400 V. 16 A. 3p+t.t.	5,58	5,58
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				10,31
Costes indirectos.....				6,00% 0,62
TOTAL PARTIDA				10,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

E18IEA060	ud	REGLETA ESTANCA 2x58W. AF Regleta estanca en fibra de vidrio reforzado con poliéster de 2x58 W., con protección IP 65/clase II. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, cebador, portalámparas, lámpara fluorescente de nueva generación y bornes de conexión. Posibilidad de montaje individual o en línea. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de		
O01OB200	0,292 h.	Oficial 1º electricista	16,65	4,86
O01OB220	0,292 h.	Ayudante electricista	15,57	4,55
P16BB060	1,000 ud	Regleta estanca 2x58 W. AF	53,60	53,60
P16CC100	2,000 ud	Tubo fluorescente 58 W./830-840-827	2,73	5,46
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				69,15
Costes indirectos.....				6,00% 4,15

TOTAL PARTIDA..... 73,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E18IDA030	ud	APLIQUE LUZ INCANDESCENCIA 70W. Aplique de techo, formado por carcasa de aluminio pintada en blanco o gris metalizado, reflector asimétrico de aluminio y vidrio de protección; con una lámpara de incandescencia doble terminal de 70 W. 220 V. y equipo eléctrico		
O01OB200	0,292 h.	Oficial 1º electricista	16,65	4,86
P16BK030	1,000 ud	Aplique luz	35,02	35,02
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				40,56
Costes indirectos				2,43
TOTAL PARTIDA.....				42,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0101098	ud	ARQUETA 60x60x100cm. Arqueta 40x40x50 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-100 kg/cm2, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM		
O01OA090	1,000 h.	Cuadrilla A	36,78	36,78
U01EZ070e	0,500 M3.	EXC. ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA	10,47	5,24
A03H060	0,065 m3	HORM. DOSIF. 225 kg /CEMENTO Tmáx.40	55,33	3,60
E07LP010	1,728 m2	FÁB.LADR PERF.REV.7cm 1/2 p.FACH	18,14	31,35
E08PFA030	1,400 m2	ENFOSCADO BUENA VISTA 1/6 VERTI.	7,57	10,60
0101002D	1,000 ud	Tapa circular fundición D=60cm reforzada p/ trafico pesado	69,25	69,25
Suma la partida.....				156,82
Costes indirectos				9,41
TOTAL PARTIDA.....				166,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
NC0001	ud	CABLEADO PARA ILUMINACION Cableado para iluminación, en instalación bajo tubo empotrado o en superficie, con conductores de cobre con aislamiento tipo RZ1 0,6/1,0 kV, incluyendo conductores, cajas de empalmes, tubos, elementos de sujeción y demás elementos necesarios. Incluso pruebas.		
O01OB220	4,866 h.	Ayudante electricista	15,57	75,76
O01OB200	4,866 h.	Oficial 1º electricista	16,65	81,02
MNC0001	1,000 ud	Cableado iluminación	924,55	924,55
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				1.082,01
Costes indirectos.....				64,92
TOTAL PARTIDA				1.146,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO 02.1.9 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS				
E27EPA020	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ESTÁND. OBRA B/COLOR Pintura plástica lisa mate lavable standard obra nueva en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y		
O01OB230	0,156 h.	Oficial 1º pintura	14,66	2,29
O01OB240	0,156 h.	Ayudante pintura	13,41	2,09
P25OZ040	0,070 l.	E.fij.muy pene.obra/mad ext/int Fijamont	5,60	0,39
P25OG040	0,060 kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1,06	0,06
P25EI020	0,300 l.	P.plást.acrítica obra b/col.Tornado Mate	1,82	0,55
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,80	0,16
Suma la partida				5,54
Costes indirectos.....				0,33
TOTAL PARTIDA				5,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E06CGS009	m2	CHAPADO P.GRANITO ORDINR. e=10		
		Chapado de piedra de granítica en muros a una cara vista de 10 a 12 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/preparación de piedras, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxi-		
O01OB070	1,071 h.	Oficial cantero	14,77	15,82
O01OB080	1,071 h.	Ayudante cantero	14,03	15,03
P01SM030	1,100 m2	Chap.p.granito de corte e=10-12	21,44	23,58
A02A080	0,050 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	3,10
P01CC020	0,001 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	0,09
Suma la partida.....				57,62
Costes indirectos				6,00% 3,46
TOTAL PARTIDA				61,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 02.1.10 PROTECCION CONTRA INCENDIOS				
E26FEA030	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC		
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad		
O01OA060	0,097 h.	Peón especializado	13,19	1,28
P23FJ030	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	29,38	29,38
Suma la partida.....				30,66
Costes indirectos				6,00% 1,84
TOTAL PARTIDA				32,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

E26FEE200	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.		
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte		
O01OA060	0,097 h.	Peón especializado	13,19	1,28
P23FJ260	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	76,89	76,89
Suma la partida.....				78,17
Costes indirectos				6,00% 4,69
TOTAL PARTIDA				82,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 02.1.11 ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR				
U01VT010	m2	TIERRA VEGETAL EN TALUDES		
		Tierra vegetal en taludes en capas de 5-15 cm. de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido,		
O01OA020	0,004 h.	Capataz	16,34	0,07
O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	14,55	0,12
M05PN010	0,004 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	36,98	0,15
M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	43,79	0,18
M07W080	4,000 t.	km transporte tierras en obra	0,12	0,48
Suma la partida.....				1,21
Costes indirectos				6,00% 0,07
TOTAL PARTIDA				1,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

U03CZ030	m2	ZAHORRA ARTIFICIAL 60% BASE e=20 cm.		
		Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm. de espesor, con 60 % de caras de fractura,		
O01OA020	0,002 h.	Capataz	16,34	0,03
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	14,55	0,06
M08NM020	0,004 h.	Motoniveladora de 200 CV	55,47	0,22
M08RN040	0,004 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,90	0,16
M08CA110	0,004 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,28	0,11
M07CB020	0,004 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,14
M07W020	8,800 t.	km transporte zahorra	0,09	0,79
P01AF031	0,440 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	6,57	2,89
Suma la partida.....				4,40
Costes indirectos				6,00% 0,26
TOTAL PARTIDA				4,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
E15VAP060	m.	M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 2,00		
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17, tipo Te-minsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón		
O01OA090	0,290 h.	Cuadrilla A	36,78	10,67
P13VS040	2,000 m2	Malla S/T gal.plast. 50/14-17 V.	2,35	4,70
P13VP130	0,300 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8,28	2,48
P13VP120	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	10,73	0,86
P13VP140	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	10,00	0,80
P13VP150	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	7,83	0,63
P01HM010	0,008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	0,55
Suma la partida				20,69
Costes indirectos				6,00% 1,24
TOTAL PARTIDA				21,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				
E15VPM080	ud	PUERTA MALLA 50x250x5 GALV. 4x2		
		Puerta abatible de una hoja de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm., travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosol-dado 250/50 de redondo de 5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de colgar y seguridad,		
O01OB130	0,973 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	14,37
O01OB140	0,973 h.	Ayudante cerrajero	13,90	13,52
P13VT230	1,000 ud	P.abat.mallazo 50x300x5 galv. 4x2	316,22	316,22
Suma la partida				344,11
Costes indirectos				6,00% 20,65
TOTAL PARTIDA				364,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
APARTADO 02.1.12 VARIOS				
E15VA021	ud	VENTILACION ESTATICA		
		Ventilación estática en cubierta de depósito de acero inoxidable, incluso tubo de 1.00 m, abrazadera y tuner inoxi-		
O01OB130	1,946 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	28,74
O01OB140	1,946 h.	Ayudante cerrajero	13,90	27,05
P13CV021	1,000 ud	ventilador estatico	100,24	100,24
Suma la partida				156,03
Costes indirectos				6,00% 9,36
TOTAL PARTIDA				165,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
PM20002	ud	PASAMUROS DE ACERO INOXIDABLE <250 MM		
		Pasamuros de acero inoxidable de diámetro inferior a 250 mm, totalmente colocado		
O01OB130	0,973 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	14,37
O01OB140	0,973 h.	Ayudante cerrajero	13,90	13,52
MTNPM001	1,000 ud	Pasamuros de acero inox diámetro< 250 mm	145,98	145,98
Suma la partida				173,87
Costes indirectos				6,00% 10,43
TOTAL PARTIDA				184,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U07VAV030	ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN40		
		Válvula de compuerta PN 40 de 200 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.		
O01OB170	1,071 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	18,57
O01OB180	1,071 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	16,91
M05RN020	1,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	35,33
P26VC027	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	309,17	309,17
P26UUB080	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	90,77	90,77
P26UUL250	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	47,15	47,15
P26UUG200	2,000 ud	Goma plana D=200 mm.	2,90	5,80
Suma la partida				523,70
Costes indirectos				6,00% 31,42
TOTAL PARTIDA				555,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

U07TU025b	m.	CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=200		
		Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada, piezas especiales y medios auxiliares, protección con dado de hormigón en cruce de tráfico, colocada s/NTE-IFA-11, y re-		
P26PMC070	0,010 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	1,78
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	14,55	2,62
O01OB170	0,097 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	1,68
M05EN020	0,010 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	0,41
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	28,22
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,78
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,03
bvib	0,005 h	Bandeja vibrante	11,68	0,06
Suma la partida				37,58
Costes indirectos				6,00% 2,25
TOTAL PARTIDA				39,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U01EZ020	ml	APERTURA Y RELLENO DE ZANJA		
		Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reperfilado de cuneta y o restitucion de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, ra-santeo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida				5,42
Costes indirectos				6,00% 0,33
TOTAL PARTIDA				5,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.2 EQUIPOS
APARTADO 02.2.1 DECANTADOR

DEC0100	ud	TUBERÍA LLEGADA A DECANTADOR		
		Tubería de llegada a decantador de una longitud de 4 metros en acero inox AISI 304 DN-200 PN-10, incluso bridas		
O01OB170	4,379 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	75,93
O01OB180	4,379 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	69,14
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
DEC01001	1,000 ud	TUBERÍA DECANTADOR	873,73	873,73
Suma la partida				1.019,48
Costes indirectos				6,00% 61,17
TOTAL PARTIDA				1.080,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
DEC0101	ud	AGITADOR CÁMAR MEZCLA		
Suministro e instalación de agitador para cámara de mezcla y floculación con motoreductor de 0,75 CV de potencia				
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
DEC01011	1,000 ud	AGITADOR CÁMAR MEZCLA	1.238,79	1.238,79
Suma la partida.....				1.303,94
Costes indirectos				6,00% 78,24
TOTAL PARTIDA.....				1.382,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

DEC0102	ML	VERTEDERO 300x300		
Suministro e instalación de vertedero de 300x300 mm con laterales tipo Thompson para salida de agua decantada				
O01OB170	1,460 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	25,32
O01OB180	1,460 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	23,05
DEC01021	1,000 ml	Vertedero 300 x 300	200,99	200,99
P01DW099	1,000 ud	Pequeño material	2,92	2,92
Suma la partida.....				252,28
Costes indirectos				6,00% 15,14
TOTAL PARTIDA.....				267,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
DEC0103	M3	LAMELAS DECANTADOR		
Suministro y colocación de lamelas para decantador, incluso soportes en acero inox AISI 304 s/ET-02				
O01OB170	2,433 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	42,19
O01OB180	2,433 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	38,42
DEC01031	1,000 m3	Lamelas para decantador	531,93	531,93
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				613,22
Costes indirectos.....				6,00% 36,79
TOTAL PARTIDA				650,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

DEC0104	ud	RASCADOR		
Suministro y colocación de rascador eléctrico de fondo para fangos Zickert Z-2011 o similar para tanque de 10,0 x 3,0 x 3,0 m				
O01OB170	4,866 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	84,38
O01OB180	4,866 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	76,83
DEC01041	1,000 ud	Rascador eléctrico	34.306,80	34.306,80
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				34.468,69
Costes indirectos.....				6,00% 2.068,12
TOTAL PARTIDA				36.536,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
DEC0105	ud	VALVULA MECANICA		
		Suministro e instalación de válvula neumática simple automática DN-80 para purga de fangos, incluso tubería de		
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
DEC01051	1,000 ud	Válvula neumática DN-80	750,34	750,34
Suma la partida.....				815,49
Costes indirectos				6,00% 48,93
TOTAL PARTIDA				864,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

APARTADO 02.2.2 SISTEMA DEPURACION

ETAP0100	ud	GRUPO BOMBEO AGUA DECANTADA		
		Grupo de bombeo de agua decantada a filtración formado por electrobomba centrífuga de posición vertical con hidráulica en acero inox AISI 304, Grundfos CR 120-1 o similar de las siguientes características:		
		Potencia: 11 Kw		
		Caudal unitario: 100 m3/h		
		Altura manométrica: 22 m.c.a.		
O01OB170	11,679 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	202,51
O01OB180	11,679 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	184,41
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_bomtrat	1,000 ud	Grupo de bombeo de agua decantada	2.883,62	2.883,62
Suma la partida.....				3.271,22
Costes indirectos				6,00% 196,27
TOTAL PARTIDA				3.467,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0101	ud	COLECTOR DE ASPIRACIÓN		
		Colectores de aspiración DN-200 PN-10 contruidos en acero inox AISI 304, incluso bridas prensadas y válvulas		
O01OB170	5,839 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	101,25
O01OB180	5,839 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	92,20
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_colaspi	1,000 ud	Colector de aspiración	614,58	614,58
Suma la partida				808,71
Costes indirectos				6,00% 48,52
TOTAL PARTIDA				857,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ETAP0102	ud	COLECTORES DE IMPULSIÓN		
		Colectores de impulsión DN-150 PN-10 de bombas de agua decantada a filtración contruidos en acero inox AISI 304, incluso bridas prensadas y válvula de compuerta de cierre elástico y retención.		
O01OB170	5,839 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	101,25
O01OB180	5,839 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	92,20
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_colimp	1,000 ud	Colectores de impulsión DN-150	520,18	520,18
Suma la partida				714,31
Costes indirectos				6,00% 42,86
TOTAL PARTIDA				757,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0103	ud	COLECTOR GENERAL IMPULSIÓN AGUA DECANTADA		
		Colector general de impulsión de bombas de agua decantada hasta filtración construido en acero inox AISI 304, in-		
O01OB170	2,433 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	42,19
O01OB180	2,433 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	38,42
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
P.UNION3	1,000 ud.	Colector general de impulsión DN200 con 2 injertos de DN 150 par	1.063,72	1.063,72
Suma la partida.....				1.145,01
Costes indirectos				6,00% 68,70
TOTAL PARTIDA.....				1.213,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
ETAP0104	ud	SISTEMA DE FILTRACIÓN		
		Sistema de filtración automática de doble etapa para una presión máxima de 2,5 bar, formado por dos filtros cons-		
		truidos en acero inox AISI 304 de 2.750 mm de diámetro equipados con crepinas filtrantes en la salida y distribuidor		
		en la entrada, sistema de visualización de niveles , conjunto de colectores de distribución para los procesos de la-		
		vado, asentamiento y filtración en acero inox AISI 304 DN-200 PN-10 incluso bridas prensadas del mismo material		
		y válvulas automáticas de accionamiento neumático DN-200 PN-10 con finales de carrera para señalización de po-		
O01OB170	5,839 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	101,25
O01OB180	5,839 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	92,20
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_sisfil	1,000 ud	Sistema de filtración	53.500,00	53.500,00
Suma la partida.....				53.694,13
Costes indirectos				6,00% 3.221,65
TOTAL PARTIDA.....				56.915,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0105	ud	SOPLANTES A CANAL LATERAL		
		Soplantes a canal lateral para lavado de filtros para un caudal unitario de 150 m3/h a 5 m.c.a. equipada con motor		
O01OB170	2,920 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	50,63
O01OB180	2,920 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	46,11
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_sopla	1,000 ud	Soplantes para lavado de filtro	1.887,05	1.887,05
Suma la partida.....				1.984,47
Costes indirectos				6,00% 119,07
TOTAL PARTIDA.....				2.103,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
ETAP0106	ud	COLECTORES IMPULSIÓN SOPLANTES		
		Colectores de impulsión de soplantes realizados en acero inoxidable AISI-304 DN-80 PN-10, incluso válvulas de		
		retención y aislamiento, con pp de colector general		
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_csoplas	1,000 ud	Colectores soplantes	467,68	467,68
Suma la partida.....				532,83
Costes indirectos				6,00% 31,97
TOTAL PARTIDA.....				564,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0107	ud	COMPRESOR AIRE		
		Compresor de aire de 2 cv de potencia para producción de aire para actuadores neumáticos de válvulas, incluso		
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
N_compres	1,000 ud	Compresor de aire 2 cv	842,95	842,95
Suma la partida.....				908,10
Costes indirectos				6,00% 54,49
TOTAL PARTIDA				962,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ETAP0108	ud	CONJUNTO TUBERIAS CANALIZ AGUA BAJO SOLERA		
		Conjunto de tuberías de canalización de agua bajo solera ETAP realizadas en A° Inox AISI 304, incluso bridas prensadas del mismo material, comprendiendo pasamuros, entrada agua bruta DN-200, vaciados depósito agua decantada y agua tratada (incluso válvulas de compuerta DN-80), entrada agua filtrada a depósito agua tratada		
O01OB170	2,920 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	50,63
O01OB180	2,920 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	46,11
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
ETAP01081	1,000 ud	Contador electro-magnético de caudal con bridas DN-200 PN-10 con	2.576,57	2.576,57
Suma la partida.....				2.673,99
Costes indirectos				6,00% 160,44
TOTAL PARTIDA				2.834,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0109	ud	CONJUNTO DE ANALISIS Y REG CLORO LIBRE TURBIDEZ		
		Conjunto de análisis y regulación para cloro libre, pH y turbidez de rango bajo en by_pass con base de controlador universal universal SC1000 y display , incluso sondas para medición, entradas y salidas analógicas y digitales y		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01091	1,000 ud	Conjunto de análisis y regulación para cloro libre	7.034,55	7.034,55
Suma la partida				7.099,70
Costes indirectos				6,00% 425,98
TOTAL PARTIDA				7.525,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ETAP0110	ud	CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE CAUDAL		
		Contador electro-magnético de caudal con bridas DN-200 PN-10 con salida pulsos y salida analógica		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01101	1,000 ud	Contador electro-magnético de caudal con bridas DN-200 PN-10 con	1.772,70	1.772,70
Suma la partida				1.837,85
Costes indirectos				6,00% 110,27
TOTAL PARTIDA				1.948,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
ETAP0111	ud	BOMBA DOSIFICADORA GRUNDFOS DMS Bomba dosificadora marca GRUNDFOS DMS o similar de membrana con motor sincrónico incorporado y panel de control lógico para visualización de estados y menús, con botones de contacto y luz de fondo; función de calibración, relación digital de reducción 1:100 y contador para horas de funcionamiento con cabezal de PP, juntas en FKM y válvulas de bola cerámicas para dosificación de hipoclorito sódico, carbonato sódico, policloruro de alumi-		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01111	1,000 ud	Bomba dosificadora marca GRUNDFOS DMS de membrana con	389,28	389,28
Suma la partida				454,43
Costes indirectos				6,00% 27,27
TOTAL PARTIDA				481,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS				
ETAP0112	ud	DEPOSITO REACTIVOS Depósito para el almacenamiento y dilución de reactivos construido en polietileno de alta densidad con una capaci-		
ETAP01121	1,000 ud	Depósito para el almacenamiento y dilución de reactivos construi	249,63	249,63
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
Suma la partida				314,78
Costes indirectos				6,00% 18,89
TOTAL PARTIDA				333,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
ETAP0113	ud	AGITADOR BAJA VELOCIDAD Agitador de baja velocidad equipado con hélice en acero inox AISI-316 y motor eléctrico de 0,12 kw		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01131	1,000 ud	Agitador de baja velocidad equipado con hélice en acero inox AIS	448,65	448,65
Suma la partida				513,80
Costes indirectos				6,00% 30,83
TOTAL PARTIDA				544,63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				
ETAP0114	ud	GRUPO PRESION RECIRCULACION AGUA TRATADA Grupo de presión compacto automático para recirculación de agua tratada marca GRUNDFOS MQ o similar para un caudal de hasta 3 m3/h a 25 mca con motor monofásico de 1 kW, formando una unidad completa que incorpora bomba, motor, depósito de membrana, sensor de presión y caudal, y controlador electrónico para arranque y paro con rearmado automático, paro por falta de agua, incluso pp de tubería de aspiración e impulsión HEP20 hasta analizadores		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01141	1,000 ud	Grupo de presión compacto automático para recirculación de agua	348,70	348,70
Suma la partida				413,85
Costes indirectos				6,00% 24,83
TOTAL PARTIDA				438,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
ETAP0115	ud	SISTEMA DESINFECCION RAYOS UV		
		Sistema de desinfección por ultravioletas SPEKTRON 100 o similar para un caudal de 100 m3/h con sistema de		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01151	1,000 ud	Sistema de desinfección por ultravioletas SPEKTRON 100 para un c	20.318,50	20.318,50
Suma la partida				
20.383,65				
Costes indirectos				6,00% 1.223,02
TOTAL PARTIDA				
21.606,67				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL SEISCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
ETAP0116	ud	TUBERIA BY-PASS DN-200 PN-10 EQUIPO UV		
		Tubería de by-pass DN-200 PN-10 de equipo ultravioleta realizado en Acero Inox AISI 304, incluso 3 válvulas de		
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
O01OB170	1,946 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	33,74
O01OB180	1,946 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	30,73
ETAP01161	1,000 ud	Tubería de by-pass DN-200 PN-10 de equipo ultravioleta realizado	1.892,89	1.892,89
Suma la partida				1.958,04
Costes indirectos				6,00% 117,48
TOTAL PARTIDA				2.075,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
SUBCAPÍTULO 02.3 ELECTRICIDAD Y CONTROL				
ETAP0119	ud	ARMARIO DE MANDO Y FUERZA		
		Armario de mando y fuerza montado en envolvente metálica, para protección y mando para los equipos de la		
		E.T.A.P., con protección general y contra sobretensiones, diferencial por grupos, protección magnetotérmica para		
		cada uno de los equipos, con autómata para gobierno de la estación, SCADA para interrelación con la planta y se-		
		lectores para funcionamiento manual. Incluyendo la aparamenta incluida en el esquema unifilar, contactores y ele-		
O01OB200	14,598 h.	Oficial 1º electricista	16,65	243,06
O01OB220	14,598 h.	Ayudante electricista	15,57	227,29
ETAP01191	1,000 ud	Armario de mando y fuerza montado en envolvente metálica, para p	20.913,12	20.913,12
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				
21.384,15				
Costes indirectos				6,00% 1.283,05
TOTAL PARTIDA				
22.667,20				
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS				
ETAP0125	ud	CUADRO DE ALUMBRADO		
O01OB200	2,920 h.	Oficial 1º electricista	16,65	48,62
O01OB220	2,920 h.	Ayudante electricista	15,57	45,46
ETAP01198	1,000 ud	Armario de alumbrado montado en envolvente metálica	2.077,57	2.077,57
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				2.172,33
Costes indirectos				6,00% 130,34
TOTAL PARTIDA				2.302,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
ETAP0118 ud CABLEADO A MOTORES ELECTRICOS				
Cableado a motores eléctricos e instrumentación en ETAP, en instalación bajo tubo empotrado o en superficie, con conductores de cobre con aislamiento tipo RZ1 0,6/1,0 kV, incluyendo conductores, cajas de empalmes, tubos,				
ETAP01181	1,000 ud	Cableado a motores eléctricos e instrumentación en ETAP, incluso	10.283,47	10.283,47
O01OB200	19,464 h.	Oficial 1º electricista	16,65	324,08
O01OB220	19,464 h.	Ayudante electricista	15,57	303,05
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....			10.911,28	
Costes indirectos			6,00%	654,68
TOTAL PARTIDA				11.565,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
CÉNTIMOS				
ETAP0117 ud NIVELES ELECTRICOS CON REGULADOR ECOLOGICO				
Niveles eléctricos con regulador ecológico, para maniobra y protección de contacto simple				
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
ETAP01171	1,000 ud	Niveles eléctricos con regulador ecológico, para maniobra y prot	47,20	47,20
O01OB200	0,389 h.	Oficial 1º electricista	16,65	6,48
O01OB220	0,389 h.	Ayudante electricista	15,57	6,06
Suma la partida.....			60,42	
Costes indirectos			6,00%	3,63
TOTAL PARTIDA				64,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
ord.p19.esca ud ORDENADOR PANTALLA 19" Y SISTEMA ESCADA				
Ordenador, pantalla TFT 19" y sistema SCADA para visualización de estados y gestión del sistema para interrelación con el mismo. Totalmente instalado.				
O01OB200	0,195 h.	Oficial 1º electricista	16,65	3,25
O01OB210	0,396 h.	Oficial 2º electricista	15,57	6,17
ord.p19.esca	1,000 ud	Ordenador con pantalla 19" y sistema Scada para control y visual	2.867,41	2.867,41
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida			2.877,51	
Costes indirectos.....			6,00%	172,65
TOTAL PARTIDA				3.050,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CINCUENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				
ETAP0130 ud CONEXION ELECTRICA Y TRANSFORMADOR				
Conexión eléctrica a la red de distribución de la zona en media tensión, incluyendo gestiones con la compañía, costes de la interconexión eléctrica en media tensión, centro de transformación en caseta o intemperie (con los elementos de protección necesarios), acometida en baja tensión, caja de protección y medida, así como legalización				
O01OB220	19,464 h.	Ayudante electricista	15,57	303,05
O01OB200	19,464 h.	Oficial 1º electricista	16,65	324,08
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
NMET130	1,000 ud	Conjunto de línea y transformador para conexión a red	29.196,29	29.196,29
Suma la partida			29.824,10	
Costes indirectos.....			6,00%	1.789,45
TOTAL PARTIDA				31.613,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
CAPÍTULO 03 IMPULSION ETAP A DEPOSITO				
SUBCAPÍTULO 03.1 BOMBEO AGUA TRATADA				
IMP0001	ud	GRUPO DE BOMBEO DE AGUA TRATADA		
		Grupo de Bombeo de Agua Tratada formado por electrobomba centrífuga multicelular horizontal marca BOCSA BP-80-7 o similar con cierre mecánico de las siguientes características:		
		Potencia : 160 kW		
		Altura: 310 mca		
O01OB170	15,000 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	260,10
O01OB180	15,000 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	236,85
grupobomb12	1,000 ud	Grupo de bombeo BOCSA BP-80-7 CR 100 m3/h y 310 m.c.a.	11.512,73	11.512,73
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				12.010,36
Costes indirectos				6,00% 720,62
TOTAL PARTIDA				12.730,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
IMP0002	ud	ELEMENTOS DE CALDERERÍA Y VALVULERÍA CON TORNILLERÍA Y JUNTAS		
		Suministro y montaje de partidas de calderería (en A°Cº Inox AISI 304) con bridas macizas del mismo material		
		*2 ud Tuberías de aspiración de bombas DN-200 con reducción a aspiración de la bomba, incluso pasamuros a entrada depósito y válvula de compuerta DN-200 PN-10.		
		* 2 ud Tuberías de impulsión de bombas DN-150 con reducción a impulsión de la bomba, incluso válvula de compuerta y retención DN-150 PN-40.		
		*1 ud Tubería de vaciado a depósito DN-80 embreada en extremo, y otro extremo acabado en pasamuros para depósito, incluso válvula de compuerta DN-80 PN-40		
O01OB170	38,928 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	675,01
O01OB180	38,928 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	614,67
p.caldereria	1,000 ud	Partida de elementos de calderería, válvulas, tornillos y juntas	9.547,30	9.547,30
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida.....				10.837,66
Costes indirectos				6,00% 650,26
TOTAL PARTIDA				11.487,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
IMP0003	ud	CALDERÍN ANTIARIETE		
		Calderón antiariete 1000 l PN-40, incluso tubería de conexión a colector general y válvula de compuerta DN-150		
O01OB170	7,786 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	135,01
O01OB180	7,786 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	122,94
antiariete.e	1,000 ud	Calderín antiariete	9.441,70	9.441,70
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				9.700,33
Costes indirectos				6,00% 582,02
TOTAL PARTIDA				10.282,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS				
SUBCAPÍTULO 03.2 CONDUCCION				
U01EZ020	ml	APERTURA Y RELLENO DE ZANJA		
		Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reprellado de cuneta y o restitucion de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, ra-santeo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida				5,42
Costes indirectos				6,00% 0,33
TOTAL PARTIDA				5,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07TU025b	m.	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=200 Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada, piezas especiales y medios auxiliares, protección con dado de hormigón en cruce de tráfico, colocada s/NTE-IFA-11, y re-		
P26PMC070	0,010 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	1,78
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	14,55	2,62
O01OB170	0,097 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	1,68
M05EN020	0,010 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	0,41
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	28,22
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,78
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,03
bvib	0,005 h	Bandeja vibrante	11,68	0,06
Suma la partida.....				37,58
Costes indirectos				6,00% 2,25
TOTAL PARTIDA.....				39,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
U07VAC014	ud	DESAGÜE TUBERIA D=50mm PN-16 Desagüe para tubería compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundi-		
O01OB170	0,488 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	8,46
P17XC310	1,000 ud	Válv.compuerta PN-16 DN-50	105,12	105,12
P26PML060	1,000 ud	Collarín FD p/fundición D=200mm	39,08	39,08
Suma la partida.....				152,66
Costes indirectos				6,00% 9,16
TOTAL PARTIDA.....				161,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U06VAC011	ud	DESAGÜE TUBERIA D=50 mm PN-25 Desagüe para tubería de fundición compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundición de D=200, incluso calado de tubería para acometida, válvula de 50 mm PN-25 completamente		
O01OB170	0,342 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	5,93
P17XC312	1,000 ud	Válvula de compuerta PN-40 DN-50	194,64	194,64
P26PML030	1,000 ud	Collarín FD p/fundición DN=100mm	21,42	21,42
Suma la partida.....				221,99
Costes indirectos.....				6,00% 13,32
TOTAL PARTIDA.....				235,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS				
U06VAC012	ud	DESAGÜE TUBERIA DE FUNDICION D=50 mm PN-40 Desagüe para tubería de fundición compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundición de D=200, incluso calado de tubería para acometida,válvula de 50 mm PN-40 completamente		
O01OB170	0,342 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	5,93
P26PML060	1,000 ud	Collarín FD p/fundición D=200mm	39,08	39,08
P17XC311	1,000 ud	Válvula de compuerta PN-25 DN-50	145,98	145,98
Suma la partida.....				190,99
Costes indirectos.....				6,00% 11,46
TOTAL PARTIDA.....				202,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U07VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. Dn=50mm PN-16		
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de		
O01OB170	0,780 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,53
O01OB180	0,780 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,32
M05RN020	0,800 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	25,70
P26VV162	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.D=80 mm.	311,19	311,19
		Suma la partida.....		362,74
		Costes indirectos	6,00%	21,76
		TOTAL PARTIDA.....		384,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
U06VAF020	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. D=50 mm PN-25		
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 50 mm. PN-25 de diámetro, colocada en tu-		
O01OB170	0,781 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,54
O01OB180	0,782 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,35
P26VV161	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=65 mm.	465,24	465,24
		Suma la partida.....		491,13
		Costes indirectos	6,00%	29,47
		TOTAL PARTIDA.....		520,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
U06VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. DN=50 mm PN-40		
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 80 mm. de diámetro, colocada en tubería de		
O01OB170	0,780 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,53
O01OB180	0,780 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,32
M05RN020	0,800 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	25,70
P26VV162	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.D=80 mm.	311,19	311,19
		Suma la partida.....		362,74
		Costes indirectos	6,00%	21,76
		TOTAL PARTIDA.....		384,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U07SR110	ud	ANCLAJE CODO COND.AGUA.D=60-225		
		Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225		
		mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación		
O01OA030	0,439 h.	Oficial primera	16,76	7,36
O01OA070	0,439 h.	Peón ordinario	14,55	6,39
M11HV100	0,070 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,07	0,21
P01HA010	0,245 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	13,11
P03AC210	8,000 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	5,28
E04CE020	1,400 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	13,83	19,36
		Suma la partida.....		51,71
		Costes indirectos	6,00%	3,10
		TOTAL PARTIDA.....		54,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
U07SA025	ud	ARQUETA VÁLV./ VENT.D=50-250 mm		
		Arqueta para alojamiento de válvulas o ventosas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 50 y		
		250 mm., de 90x90x100 cm. interior, de hormigón prefabricado HA-25.colocado sobre solera de hormigón en ma-		
		sa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la		
		excavación, y el relleno perimetral posterior.		
O01OA030	0,974 h.	Oficial primera	16,76	16,32
O01OA070	0,974 h.	Peón ordinario	14,55	14,17
MTN003	1,000 ud	Arqueta pefabricada	68,12	68,12
P01HM010	0,020 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	1,36
P26Q115	1,000 ud	Rgtro.fundic.calzada traf.medio	72,99	72,99
		Suma la partida.....		172,96
		Costes indirectos	6,00%	10,38
		TOTAL PARTIDA.....		183,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07VAV030	ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN40		
		Válvula de compuerta PN 40 de 200 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento		
O01OB170	1,071 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	18,57
O01OB180	1,071 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	16,91
M05RN020	1,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	35,33
P26VC027	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	309,17	309,17
P26UUB080	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	90,77	90,77
P26UUL250	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	47,15	47,15
P26UUG200	2,000 ud	Goma plana D=200 mm.	2,90	5,80
Suma la partida.....				523,70
Costes indirectos				6,00% 31,42
TOTAL PARTIDA.....				555,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 DEPOSITO

SUBCAPÍTULO 04.1 DEPOSITO

APARTADO 04.1.1 EXPLANACION

U01BM010	m2	DESBROCE TERRENO e<15 cm.		
		Desbroce y limpieza superficial de terreno , incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de		
O01OA020	0,004 h.	Capataz	16,34	0,07
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	14,55	0,06
M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	43,79	0,18
M05PC020	0,003 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	50,61	0,15
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,21
M11MM030	0,004 h.	Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV	3,98	0,02
Suma la partida.....				0,77
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA.....				0,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U01EC010	m3	EXCAV.CIM.Y NIVELACIONES TIERRA		
		Excavación en cimientos en todo tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a		
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA070	0,039 h.	Peón ordinario	14,55	0,57
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	1,63
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	28,71	2,30
Suma la partida				5,10
Costes indirectos				6,00% 0,31
TOTAL PARTIDA				5,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO 04.1.2 CIMIENTOS

U05CH020	m3	HORMIGÓN HM-20 NIVELACION Y LIMPIEZA		
		Hormigón HM-20 en nivelación y limpieza, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.		
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA030	0,097 h.	Oficial primera	16,76	1,63
O01OA070	0,097 h.	Peón ordinario	14,55	1,41
M11HV040	0,100 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,23
M06CM030	0,100 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,23
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3.pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HM020	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	49,74
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
Suma la partida				62,37
Costes indirectos				6,00% 3,74
TOTAL PARTIDA				66,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS





Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CF010	m2	ENCOFRADO EN CIMENTOS		
		Encofrado plano no visto , incluso clavazón y desencofrado, terminado.		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,243 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	4,09
O01OB020	0,243 h.	Ayudante encofrador	15,79	3,84
M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,48	2,48
P01EB010	0,005 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	0,69
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
M13EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	0,14
Suma la partida				12,53
Costes indirectos			6,00%	0,75
TOTAL PARTIDA				13,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				
U05LAH020	m3	HORMIGÓN HA-30 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
		Hormigón HA-30/P/20/IV en elementos estructurales incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y curado, terminado.		
		de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.		
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OA030	0,195 h.	Oficial primera	16,76	3,27
O01OA070	0,195 h.	Peón ordinario	14,55	2,84
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
M06CM030	0,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,45
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	5,01
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
P01HA030	1,020 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	65,21	66,51
Suma la partida				85,15
Costes indirectos			6,00%	5,11
TOTAL PARTIDA				90,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CR020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, colocado , incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.		
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OB030	0,003 h.	Oficial 1º ferralla	16,83	0,05
O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,05
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	0,04
P03AC210	1,040 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	0,69
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,01
Suma la partida				0,86
Costes indirectos			6,00%	0,05
TOTAL PARTIDA				0,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				
U05CR021	ml	JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC		
		junta de estanqueidad de PVC de 30 cm colocada en juntas de hormigonado		
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OA030	0,049 h.	Oficial primera	16,76	0,82
P01IM01	1,000 ml	junta estanqueidad PVC 30 cm	6,81	6,81
P03AA020	0,050 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,05
Suma la partida				7,70
Costes indirectos			6,00%	0,46
TOTAL PARTIDA				8,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS				
E17BD050	m.	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA		
		Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación		
O01OB200	0,097 h.	Oficial 1º electricista	16,65	1,62
O01OB220	0,097 h.	Ayudante electricista	15,57	1,51
P15EB010	1,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,92	2,92
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				6,73
Costes indirectos			6,00%	0,40
TOTAL PARTIDA				7,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 04.1.3 ALZADOS				
U05LAE020	m2	ENCOFRADO VISTO ALZADOS Y PILARES MUROS H.A.		
Encofrado visto en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente				
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,341 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	5,74
O01OB020	0,341 h.	Ayudante encofrador	15,79	5,38
M13EM020	1,000 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,12	2,12
P01EB010	0,015 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	2,07
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
Suma la partida.....				16,60
Costes indirectos				6,00% 1,00
TOTAL PARTIDA				17,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
U05CR020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
Acero corrugado B 500 S, colocado , incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.				
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OB030	0,003 h.	Oficial 1º ferralla	16,83	0,05
O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,05
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	0,04
P03AC210	1,040 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	0,69
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,01
Suma la partida.....				0,86
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05LAH020 m3 HORMIGÓN HA-30 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
Hormigón HA-30/P/20/IV en elementos estructurales incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y curado, terminado.				
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OA030	0,195 h.	Oficial primera	16,76	3,27
O01OA070	0,195 h.	Peón ordinario	14,55	2,84
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
M06CM030	0,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,45
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3.pluma<=32m.	100,19	5,01
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
P01HA030	1,020 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	65,21	66,51
Suma la partida				85,15
Costes indirectos.....				6,00% 5,11
TOTAL PARTIDA				90,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS				
APARTADO 04.1.4 CUBIERTA				
E05HFS053	m2	FORJ.VIG.ARMADA SEMI 25+5 B60		
Forjado 25+5 cm., formado por viguetas armadas semirresistentes de hormigón, separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x25x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20, elaborado en central, c/armadura de negativos y refuerzo s/ planos incluso p.p. de hormigón y acero de vigas y zunchos laterales, terminado. Se-				
O01OB010	0,292 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	4,91
O01OB020	0,292 h.	Ayudante encofrador	15,79	4,61
P03VS070	1,550 m.	Vigueta armada 2,7/3,0 m. (13,6kg./m)	2,81	4,36
P03BC140	6,000 ud	Bovedilla cerámica 60x25x25	0,95	5,70
P01HA010	0,183 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	9,80
E04AB020	10,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,17	11,70
E05HFE010	1,000 m2	ENCOF. MADERA EN FORJADOS	3,38	3,38
Suma la partida				44,46
Costes indirectos.....				6,00% 2,67
TOTAL PARTIDA				47,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E10IAL010	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1		
Impermeabilización monocapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP. gris (tipo LBM-50/G-FP130+FV), totalmente adherida al soporte con so-				
O01OA030	0,097 h.	Oficial primera	16,76	1,63
O01OA050	0,097 h.	Ayudante	13,75	1,33
P06BI020	0,300 kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,25	0,38
P06BS180	1,100 m2	Lám. Esterdan plus 50/GP gris	7,84	8,62
Suma la partida.....				11,96
Costes indirectos				6,00% 0,72
TOTAL PARTIDA				12,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
U05CH021	m3	HGÓN.AISLANTE ARLITA (650 kg/m3)		
Hormigón aislante de densidad 650 kg/m3, con cemento CEM II/B-P 32,5 N y arcilla expandida Arlita tipo G-3 o				
O01OA070	1,800 h.	Peón ordinario	14,55	26,19
P01AL010	1,100 m3	Arcilla exp.Arlita F-3 (3-10 mm) granel	49,09	54,00
P01CC020	0,150 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	13,90
P01DW050	0,120 m3	Agua	0,69	0,08
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	5,01
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
Suma la partida.....				105,45
Costes indirectos				6,00% 6,33
TOTAL PARTIDA				111,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
APARTADO 04.1.5 VARIOS				
E15EV030	m.	ESCALERA VERTICAL D=20 mm.		
Escalera vertical formada por redondo de acero galvanizado de D=14 mm. y medidas 250x300x25 con garras pa-				
O01OA090	0,300 h.	Cuadrilla A	36,78	11,03
P13EV030	3,300 ud	Pate estándar a.galv. D=20 mm	7,79	25,71
Suma la partida				36,74
Costes indirectos				6,00% 2,20
TOTAL PARTIDA				38,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
E15CVA020	m2	PASO DE HOMBRE		
Paso de hombre de 0.70 x 0.70 m de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, herrajes de sujección y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y sol-				
O01OB130	0,092 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	1,36
O01OB140	0,190 h.	Ayudante cerrajero	13,90	2,64
P13CV020	1,000 m2	Elemento abat. 1 hoja ac. galvan.	71,75	71,75
Suma la partida				75,75
Costes indirectos				6,00% 4,55
TOTAL PARTIDA				80,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				
E15VA021	ud	VENTILACION ESTATICA		
Ventilación estática en cubierta de depósito de acero inoxidable, incluso tubo de 1.00 m, abrazadera y tuner inoxi-				
O01OB130	1,946 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	28,74
O01OB140	1,946 h.	Ayudante cerrajero	13,90	27,05
P13CV021	1,000 ud	ventilador estatico	100,24	100,24
Suma la partida				156,03
Costes indirectos				6,00% 9,36
TOTAL PARTIDA				165,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
PM20002	ud	PASAMUROS DE ACERO INOXIDABLE <250 MM		
		Pasamuros de acero inoxidable de diámetro inferior a 250 mm, totalmente colocado		
O01OB130	0,973 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	14,37
O01OB140	0,973 h.	Ayudante cerrajero	13,90	13,52
MTNPM001	1,000 ud	Pasamuros de acero inox diámetro< 250 mm	145,98	145,98
Suma la partida.....				173,87
Costes indirectos				6,00% 10,43
TOTAL PARTIDA.....				184,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

APARTADO 04.1.6 URBANIZACION

E15VAP060	m.	M.S/T PLASTIF. 50/14-17 V. 2,00		
		Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 50/14-17, tipo Te-minsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón		
O01OA090	0,290 h.	Cuadrilla A	36,78	10,67
P13VS040	2,000 m2	Malla S/T gal.plast. 50/14-17 V.	2,35	4,70
P13VP130	0,300 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8,28	2,48
P13VP120	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	10,73	0,86
P13VP140	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	10,00	0,80
P13VP150	0,080 ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	7,83	0,63
P01HM010	0,008 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	0,55
Suma la partida.....				20,69
Costes indirectos				6,00% 1,24
TOTAL PARTIDA.....				21,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E15VPM080	ud	PUERTA MALLA 50x250x5 GALV. 4x2		
		Puerta abatible de una hoja de 4x2 m. para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm., travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosol-dado 250/50 de redondo de 5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275, i/herrajes de colgar y seguridad,		
O01OB130	0,973 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	14,37
O01OB140	0,973 h.	Ayudante cerrajero	13,90	13,52
P13VT230	1,000 ud	P.abat.mallazo 50x300x5 galv. 4x2	316,22	316,22
Suma la partida.....				344,11
Costes indirectos				6,00% 20,65
TOTAL PARTIDA.....				364,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U03CZ030	m2	ZAHORRA ARTIFICIAL 60% BASE e=20 cm.		
		Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25), en capas de base de 20 cm. de espesor, con 60 % de caras de fractura,		
O01OA020	0,002 h.	Capataz	16,34	0,03
O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	14,55	0,06
M08NM020	0,004 h.	Motoniveladora de 200 CV	55,47	0,22
M08RN040	0,004 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	39,90	0,16
M08CA110	0,004 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,28	0,11
M07CB020	0,004 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,14
M07W020	8,800 t.	km transporte zahorra	0,09	0,79
P01AF031	0,440 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	6,57	2,89
Suma la partida.....				4,40
Costes indirectos.....				6,00% 0,26
TOTAL PARTIDA.....				4,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
SUBCAPÍTULO 04.2 CAMARA DE LLAVES				
APARTADO 04.2.1 EDIFICIO				
U01EC010	m3	EXCAV.CIM.Y NIVELACIONES TIERRA		
Excavación en cimientos en todo tipo de terreno, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a				
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA070	0,039 h.	Peón ordinario	14,55	0,57
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	1,63
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	28,71	2,30
Suma la partida.....				5,10
Costes indirectos				0,31
TOTAL PARTIDA.....				5,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

U05CH020	m3	HORMIGÓN HM-20 NIVELACION Y LIMPIEZA		
Hormigón HM-20 en nivelación y limpieza, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.				
O01OA020	0,019 h.	Capataz	16,34	0,31
O01OA030	0,097 h.	Oficial primera	16,76	1,63
O01OA070	0,097 h.	Peón ordinario	14,55	1,41
M11HV040	0,100 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,23
M06CM030	0,100 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,23
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HM020	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	48,76	49,74
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
Suma la partida.....				62,37
Costes indirectos				3,74
TOTAL PARTIDA.....				66,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CF010	m2	ENCOFRADO EN CIMIENTOS		
Encofrado plano no visto , incluso clavazón y desencofrado, terminado.				
O01OA020	0,049 h.	Capataz	16,34	0,80
O01OB010	0,243 h.	Oficial 1º encofrador	16,83	4,09
O01OB020	0,243 h.	Ayudante encofrador	15,79	3,84
M13EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,48	2,48
P01EB010	0,005 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	138,14	0,69
P01DC010	0,200 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	2,34	0,47
P01UC030	0,020 kg	Puntas 20x100	0,97	0,02
M13EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,27	0,14
Suma la partida				12,53
Costes indirectos.....				0,75
TOTAL PARTIDA				13,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

U05CH040	m3	HORMIGÓN HA-25		
Hormigón HA-25/P/20 , incluso preparación de la superficie de asiento,vertido con bomba, vibrado, regleado y cu-				
O01OA020	0,024 h.	Capataz	16,34	0,39
O01OA030	0,122 h.	Oficial primera	16,76	2,04
O01OA070	0,121 h.	Peón ordinario	14,55	1,76
M11HV040	0,125 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,29
M06CM030	0,125 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,26	0,28
M01HA010	0,030 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	100,19	3,01
P01HA010	1,020 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	54,60
M07W110	20,000 m3	km transporte hormigón	0,19	3,80
Suma la partida				66,17
Costes indirectos.....				3,97
TOTAL PARTIDA				70,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CR020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, colocado , incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.		
O01OA020	0,001 h.	Capataz	16,34	0,02
O01OB030	0,003 h.	Oficial 1ª ferralla	16,83	0,05
O01OB040	0,003 h.	Ayudante ferralla	15,79	0,05
M02GE010	0,001 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	44,96	0,04
P03AC210	1,040 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	0,69
P03AA020	0,006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,92	0,01
Suma la partida.....				0,86
Costes indirectos				6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA.....				0,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E04SM090	m2	SOLER.HM-20, 15cm.+ENCACH.15cm		
		Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido, colocación, p.p. de juntas,		
E04SE030	0,150 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	89,84	13,48
E04SE010	1,000 m3	ENCACHADO PIEDRA 40/80	18,56	18,56
Suma la partida.....				32,04
Costes indirectos				6,00% 1,92
TOTAL PARTIDA.....				33,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E07BHD080	m2	FÁB.BLOQUE SPLIT COLOR 40x20x20		
		Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón hidrófugo Split en color de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N con hidrofugante y arena de río 1/6, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado.		
O01OA030	0,759 h.	Oficial primera	16,76	12,72
O01OA050	0,380 h.	Ayudante	13,75	5,23
P01BC110	13,000 ud	Bloq.horm. Split color 40x20x20	1,51	19,63
A02A080	0,024 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,08	1,49
A03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	64,02	1,28
P03AC010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S 6 mm	0,42	0,97

Suma la partida 41,32
Costes indirectos..... 6,00% 2,48

TOTAL PARTIDA 43,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E05HFS053	m2	FORJ.VIG.ARMADA SEMI 25+5 B60		
		Forjado 25+5 cm., formado por viguetas armadas semirresistentes de hormigón, separadas 60 cm. entre ejes, bovedilla cerámica 60x25x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20, elaborado en central, c/armadura de negativos y refuerzo s/ planos incluso p.p. de hormigón y acero de vigas y zunchos laterales, terminado. Se-		
O01OB010	0,292 h.	Oficial 1ª encofrador	16,83	4,91
O01OB020	0,292 h.	Ayudante encofrador	15,79	4,61
P03VS070	1,550 m.	Vigueta armada 2,7/3,0 m. (13,6kg./m)	2,81	4,36
P03BC140	6,000 ud	Bovedilla cerámica 60x25x25	0,95	5,70
P01HA010	0,183 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	9,80
E04AB020	10,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,17	11,70
E05HFE010	1,000 m2	ENCOF. MADERA EN FORJADOS	3,38	3,38

Suma la partida 44,46
Costes indirectos..... 6,00% 2,67

TOTAL PARTIDA 47,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
E10IAL010	m2	IMPERM.MONO.AUTOPROT.GA-1		
		Impermeabilización monocapa autoprotégida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de be- tún elastómero SBS Esterdan Plus 50/GP. gris (tipo LBM-50/G-FP130+FV), totalmente adherida al soporte con so-		
O01OA030	0,097 h.	Oficial primera	16,76	1,63
O01OA050	0,097 h.	Ayudante	13,75	1,33
P06BI020	0,300 kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,25	0,38
P06BS180	1,100 m2	Lám. Esterdan plus 50/GP gris	7,84	8,62
		Suma la partida.....		11,96
		Costes indirectos	6,00%	0,72
		TOTAL PARTIDA		12,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

E15CPL280	ud	P.ENTR.SEGUR. 96x210 LAC.BLANCO		
		Puerta de entrada de seguridad de una hoja de 96x210 cm., construida con dos chapas de acero especial galvani- zado en caliente de 1,2 mm. de espesor, acabado en lacado blanco RAL-9010, con estampación profunda en relie- ve a dos caras, núcleo inyectado de espuma rígida de poliuretano de alta densidad, con tres bisagras, bulones an- tipalanca, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor con burlete, pomo tirador, escudo, manivela y mirilla, con garras para recibir		
O01OB130	0,487 h.	Oficial 1º cerrajero	14,77	7,19
O01OB140	0,487 h.	Ayudante cerrajero	13,90	6,77
P13CP400	1,000 ud	P.ent.segur.lac.blanco 96x210cm	295,86	295,86
		Suma la partida.....		309,82
		Costes indirectos	6,00%	18,59
		TOTAL PARTIDA		328,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U05CH021	m3	HGÓN.AISLANTE ARLITA (650 kg/m3)		
		Hormigón aislante de densidad 650 kg/m3, con cemento CEM II/B-P 32,5 N y arcilla expandida Arlita tipo G-3 o		
O01OA070	1,800 h.	Peón ordinario	14,55	26,19
P01AL010	1,100 m3	Arcilla exp.Arlita F-3 (3-10 mm) granel	49,09	54,00
P01CC020	0,150 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	92,65	13,90
P01DW050	0,120 m3	Agua	0,69	0,08
M07W110	30,600 m3	km transporte hormigón	0,19	5,81
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.h.40 m3.pluma<=32m.	100,19	5,01
M11HV040	0,200 h.	Aguja neumática s/compresor D=86mm.	2,29	0,46
		Suma la partida		105,45
		Costes indirectos.....	6,00%	6,33
		TOTAL PARTIDA		111,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				

APARTADO 04.2.2 EQUIPOS HIDRAULICOS

U07VAV030	ud	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN40		
		Válvula de compuerta PN 40 de 200 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento		
O01OB170	1,071 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	18,57
O01OB180	1,071 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	16,91
M05RN020	1,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	35,33
P26VC027	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=200mm	309,17	309,17
P26UUB080	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=200mm	90,77	90,77
P26UUL250	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=200mm	47,15	47,15
P26UUG200	2,000 ud	Goma plana D=200 mm.	2,90	5,80
		Suma la partida		523,70
		Costes indirectos.....	6,00%	31,42
		TOTAL PARTIDA		555,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS				



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
U07TU025b	m.	CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=200		
		Tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada, piezas especiales y medios auxiliares, protección con dado de hormigón en cruce de tráfico, colocada s/NTE-IFA-11, y re-		
P26PMC070	0,010 ud	Pieza especial, codo, te, etc. j.elástica 1/4 D=250mm	177,71	1,78
O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	14,55	2,62
O01OB170	0,097 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	1,68
M05EN020	0,010 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40,87	0,41
P26TUE035	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=200mm	28,22	28,22
P01AA020	0,220 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,78
P02CVW010	0,005 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,03
bvib	0,005 h	Bandeja vibrante	11,68	0,06
Suma la partida.....				37,58
Costes indirectos				6,00% 2,25
TOTAL PARTIDA.....				39,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
E20CIR100	ud	CONTADOR DN 200 mm. EN ARQUETA		
		Contador de agua de 200 mm. , colocado en arqueta , y conexionado al ramal de salida del deposito , incluso instalación de dos válvulas de corte de compuerta de 200 mm., filtro y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la la Delegación de In-		
O01OB170	2,920 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	50,63
O01OB180	2,920 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	46,11
P17BH110	1,000 ud	Contador agua Woltman 200 mm .clase B	350,71	350,71
P17AA080	1,000 ud	Arq.polipr.sin fondo, 55x55 cm.	66,90	66,90
P17AA120	1,000 ud	Marco PP p/tapa, 55x55 cm.	25,21	25,21
P17AA200	1,000 ud	Tapa rejilla PP 55x55 cm.	71,63	71,63
P17XC570	2,000 ud	Válvula compuerta metal (bridas) DN150	354,33	708,66
P17W070	1,000 ud	Verificación contador >=2" 50 mm.	11,11	11,11
Suma la partida.....				1.330,96
Costes indirectos				6,00% 79,86
TOTAL PARTIDA.....				1.410,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
U01EZ020	ml	APERTURA Y RELLENO DE ZANJA		
		Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reperfilado de cuneta y o restitucion de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, ra-santeo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida.....				5,42
Costes indirectos				6,00% 0,33
TOTAL PARTIDA.....				5,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
NDEP001	ud	INDICADOR NIVEL DE LLENADO		
		Indicador de nivel de llenado mediante tubo transparente situado en tubería de salida		
		Sin descomposición		214,11
Costes indirectos.....				6,00% 12,85
TOTAL PARTIDA.....				226,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
SUBCAPÍTULO 04.3 INSTALACIÓN DE TELECONTROL				
DEP010	ud	MÓDULO DE TRANSMISIÓN VIA MODEM GSM		
Módulo de transmisión via modem GSM, compuesto por un emisor en depósito y un receptor en bombeo para transmisión de señales de marcha y paro, incluso antenas, soportes, cable de antena y sistema de telemando pa-				
O01OB200	8,759 h.	Oficial 1º electricista	16,65	145,84
O01OB210	11,679 h.	Oficial 2º electricista	15,57	181,84
sist.gsm	1,000 ud	Sistema de emisión/recepción via modem GSM para transmisión de	1.922,20	1.922,20
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				2.250,56
Costes indirectos				6,00% 135,03
TOTAL PARTIDA				2.385,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y

NUEVE CÉNTIMOS

DEP011	ud	SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELEC. POR PANEL SOLAR		
Suministro e instalación de alimentación eléctrica a telemando en depósito regulador mediante paneles solares foto-				
O01OB200	7,786 h.	Oficial 1º electricista	16,65	129,64
O01OB210	7,786 h.	Oficial 2º electricista	15,57	121,23
panel.solar	1,000 ud	Sistema de generación de energía con panel fotovoltaico.	1.251,17	1.251,17
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,68	0,68
Suma la partida				1.502,72
Costes indirectos				6,00% 90,16
TOTAL PARTIDA				1.592,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
CAPÍTULO 05 TUBERIA DISTRIBUCION				
U01EZ020	ml	APERTURA Y RELLENO DE ZANJA		
Apertura y posterior relleno de zanja para conducción de abastecimiento en todo tipo de terreno incluso roca, inc. reperfilado de cuneta y o restitucion de firme existente en tierras, con utilización de martillo picador, entibación, ra-santeo y nivelación de fondo, incluso carga y transporte de los productos sobrantes de la excavación a vertedero				
O01OA020	0,020 h.	Capataz	16,34	0,33
O01OA070	0,058 h.	Peón ordinario	14,55	0,84
M05EN030	0,070 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV y equipo de martillo rompedor	40,87	2,86
M07CB020	0,015 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,52
bvib	0,050 h	Bandeja vibrante	11,68	0,58
Suma la partida				5,42
Costes indirectos				6,00% 0,33
TOTAL PARTIDA				5,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U07SA025	ud	ARQUETA VÁLV./ VENT.D=50-250 mm		
Arqueta para alojamiento de válvulas o ventosas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 50 y 250 mm., de 90x90x100 cm. interior, de hormigón prefabricado HA-25.colocado sobre solera de hormigón en ma-sa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares,incluso la				
O01OA030	0,974 h.	Oficial primera	16,76	16,32
O01OA070	0,974 h.	Peón ordinario	14,55	14,17
MTN003	1,000 ud	Arqueta pefabricada	68,12	68,12
P01HM010	0,020 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,14	1,36
P26Q115	1,000 ud	Rgтро.fundic.calzada traf.medio	72,99	72,99
Suma la partida				172,96
Costes indirectos				6,00% 10,38
TOTAL PARTIDA				183,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS



EJECUCIÓN DE UNA NUEVA CAPTACIÓN DE AGUA EN EL RÍO ANLLÓNS, UNA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LA IMPULSIÓN CORRESPONDIENTE.
Francisco Álvarez Vizcaya



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07SR110	ud	ANCLAJE CODO COND.AGUA.D=60-225		
		Dado de anclaje para codo de 45º o 90º en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación		
O01OA030	0,439 h.	Oficial primera	16,76	7,36
O01OA070	0,439 h.	Peón ordinario	14,55	6,39
M11HV100	0,070 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=56mm.	3,07	0,21
P01HA010	0,245 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	53,53	13,11
P03AC210	8,000 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,66	5,28
E04CE020	1,400 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	13,83	19,36
Suma la partida				51,71
Costes indirectos				6,00% 3,10
TOTAL PARTIDA				54,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS				
U07VAC014	ud	DESAGÜE TUBERIA D=50mm PN-16		
		Desagüe para tubería compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundi-		
O01OB170	0,488 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	8,46
P17XC310	1,000 ud	Válv.compuesta PN-16 DN-50	105,12	105,12
P26PML060	1,000 ud	Collarín FD p/fundición D=200mm	39,08	39,08
Suma la partida				152,66
Costes indirectos				6,00% 9,16
TOTAL PARTIDA				161,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
U06VAC011	ud	DESAGÜE TUBERIA D=50 mm PN-25		
		Desagüe para tubería de fundición compuesto por collarín de toma en fundición para tubería de abastecimiento de agua de fundición de D=200, incluso calado de tubería para acometida, válvula de 50 mm PN-25 completamente		
O01OB170	0,342 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	5,93
P17XC312	1,000 ud	Válvula de compuerta PN-40 DN-50	194,64	194,64
P26PML030	1,000 ud	Collarín FD p/fundición DN=100mm	21,42	21,42
Suma la partida				221,99
Costes indirectos				6,00% 13,32
TOTAL PARTIDA				235,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIM				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD IMPORTE	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
U07VAF030	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. Dn=50mm PN-16		
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de		
O01OB170	0,780 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,53
O01OB180	0,780 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,32
M05RN020	0,800 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,12	25,70
P26VV162	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.D=80 mm.	311,19	311,19
Suma la partida				362,74
Costes indirectos				6,00% 21,76
TOTAL PARTIDA				384,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS				
U06VAF020	ud	VENTOSA/PURGADOR AUTOM. D=50 mm PN-25		
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 50 mm. PN-25 de diámetro, colocada en tu-		
O01OB170	0,781 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	13,54
O01OB180	0,782 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	12,35
P26VV161	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=65 mm.	465,24	465,24
Suma la partida				491,13
Costes indirectos				6,00% 29,47
TOTAL PARTIDA				520,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS				
U06TV715	m.	CONduc.PVC JUN.ELÁST.PN 16 DN=110		
		Tubería de PVC de 110 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, para una presión de trabajo de 16 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja,		
O01OB170	0,054 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	0,94
O01OA070	0,156 h.	Peón ordinario	14,55	2,27
P26TVE450	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elást. PN16 DN=110mm.	8,50	8,50
P01AA020	0,180 m3	Arena de río 0/6 mm.	12,65	2,28
P02CVW010	0,002 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,59	0,01
Suma la partida				14,00
Costes indirectos				6,00% 0,84
TOTAL PARTIDA				14,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U06VAV403	ud	VÁLV.HIDRÁ.RED.PRES.FUNDIC.D=4"		
Válvula hidráulica, reductora de presión, de fundición, con bridas, de 4" de diámetro, colocada en tubería de abas-				
tecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.				
O01OB170	0,492 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	8,53
O01OB180	0,492 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	7,77
P26VH403	1,000 ud	Válv.hidrá.red.pres.fund.D=4"	384,55	384,55
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso D=150mm	14,56	14,56
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe D=150mm	23,77	23,77
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=150 mm.	1,38	2,76
Suma la partida				441,94
Costes indirectos				6,00%
TOTAL PARTIDA				468,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS				
CÉNTIMOS				
U07VAV027	ud	VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm		
Válvula de compuerta de fundición PN 25 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de				
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1º fontanero	17,34	10,40
O01OB180	0,600 h.	Oficial 2º fontanero calefactor	15,79	9,47
P26VC024	1,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	148,90	148,90
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe D=150mm	23,77	23,77
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso D=150mm	14,56	14,56
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=150 mm.	1,38	2,76
Suma la partida				209,86
Costes indirectos				6,00%
TOTAL PARTIDA				222,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
CAPÍTULO 06 SERVICIOS AFECTADOS				
U03TT010	m2	T.T.SUPERFICIAL 3,5 kg/m2 ECR-2		
Triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,40 kg, 1,20 kg. y 0,90 kg/m2., con áridos				
20/10, 10/5 y 5/2 y dotación 12 l, 8 l. y 6 l/m2., incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de				
O01OA040	0,003 h.	Oficial segunda	14,24	0,04
O01OA070	0,011 h.	Peón ordinario	14,55	0,16
M07AC020	0,003 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,55	0,02
M08B020	0,003 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	4,77	0,01
M08CB010	0,003 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	29,20	0,09
M08EG010	0,006 h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	7,79	0,05
M07CB020	0,006 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,21
M05PN010	0,003 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	36,98	0,11
M08RT050	0,003 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	38,44	0,12
M08RV010	0,003 h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	39,90	0,12
M07W010	1,600 t.	km transporte áridos	0,09	0,14
P01PL151	3,300 kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0,18	0,59
P01AF430	0,018 t.	Gravilla machaqueo 20/10 D.A.<25	7,84	0,14
P01AF410	0,012 t.	Gravilla machaqueo 10/5 D.A.<25	8,24	0,10
P01AF399	0,010 t.	Gravilla machaqueo 5/2 D.A.<25	9,03	0,09
Suma la partida				1,99
Costes indirectos				6,00%
TOTAL PARTIDA				2,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U03CZ010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido so-		
O01OA020	0,010 h.	Capataz	16,34	0,16
O01OA070	0,019 h.	Peón ordinario	14,55	0,28
M08NM020	0,018 h.	Motoniveladora de 200 CV	55,47	1,00
M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t.	39,90	0,80
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	26,28	0,53
M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,55	0,69
M07W020	20,000 t.	km transporte zahorra	0,09	1,80
P01AF030	2,200 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,90	10,78
Suma la partida.....				16,04
Costes indirectos				6,00% 0,96
TOTAL PARTIDA.....				17,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS				
U03YD040	m2	CALZADA FLEXIBLE EXPL.E2 25-18 Firme flexible para tráfico , compuesto por 25 cm. de zahorra artificial y 10 cm. de M.B.C. (8+6+4).		
U03CZ040	1,000 m2	ZAHORRA ARTIFICIAL 60% BASE e=25 cm.	5,48	5,48
U03RI050	1,000 m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	0,37	0,37
U03RA060	2,000 m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,18	0,36
U03VC200	1,000 m2	CAPA INTERMEDIA S-20 e=6cm D.A.<25	4,72	4,72
U03VC210	1,000 m2	CAPA RODADURA S-12 e=4 cm.D.A.<30	3,56	3,56
Suma la partida.....				14,49
Costes indirectos				6,00% 0,87
TOTAL PARTIDA.....				15,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
IMPORTE				
U02KH020	m.	COLECTOR HORMIGÓN MASA D=40 cm Colector de hormigón centrifugado de D=0,40 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, terminado.		
O01OA020	0,040 h.	Capataz	16,34	0,65
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	14,55	2,91
O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	16,76	3,35
M08RB020	0,200 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	3,50	0,70
P02THM040	1,030 m.	Tubo HM j.machihembrada D=400mm	9,68	9,97
P01MC040	0,010 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 1:6 M-40	47,00	0,47
Suma la partida				18,05
Costes indirectos.....				6,00% 1,08
TOTAL PARTIDA				19,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
PA00001	PA	REPOSICION DE SERVICIOS NO CONTEMPLADOS Partida Alzada a justificar para reposición de servicios no contemplados		
			Sin descomposición	3.446,07
			Costes indirectos.....	6,00% 206,76
TOTAL PARTIDA				3.652,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				
7.1	Ud	P.A. SEGURIDAD Y SALUD Ud. Partida alzada para Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.		
			Sin descomposición	21.303,25
			Costes indirectos.....	6,00% 1.278,20
TOTAL PARTIDA				22.581,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



Anejo nº 11: Justificación de Precios

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
	IMPORTE			
CAPÍTULO 08 GESTION DE RESIDUOS				
08.1	Ud	P.A. GESTIÓN DE RESIDUOS		
		Ud. Partida alzada para Gestión de Residuos desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspondiente.		
		Sin descomposición		11.155,06
		Costes indirectos	6,00%	669,30
		TOTAL PARTIDA		11.824,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				
CAPÍTULO 09 OTROS				
09.1	PA	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS		
		PA. Partida alzada de abono íntegro por la limpieza y terminación de las obras.		
		Sin descomposición		8.000,00
		Costes indirectos	6,00%	480,00
		TOTAL PARTIDA		8.480,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS				

ANEJO XII.

Revisión de precios



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. PROCEDIMIENTO	2
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	2



Anejo nº 12: Revisión de Precios

1. OBJETO

De acuerdo con lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.

De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En este anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios, de entre las fórmulas tipo vigentes siguiendo las instrucciones del Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre de 1970, complementado por el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto y de la Orden Circular nº 178/64 de la Dirección General de Carreteras, actualizada por la Orden Circular nº 316/91 P. y P. De la propia Dirección General de Carreteras.

Por ser el plazo de ejecución de la obra inferior a doce meses, la realización de la revisión de precios no es obligatoria, pero por tratar de un proyecto académico, se define la misma.

2. PROCEDIMIENTO

Según lo dispuesto en el apartado anterior, se procede a continuación a la determinación de la formula o fórmulas más adecuadas. Para ello se realiza un estudio detallado del presupuesto con el propósito de agrupar de la manera más lógica posible las obras de carácter similar, y asignar a cada uno de estos grupos la fórmula de revisión de precios que mejor se ajuste.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CAPTACION Y BOMBEO AGUA BRUTA	53.210,34	5,92
02	ETAP	364.420,53	40,55
03	IMPULSION ETAP A DEPOSITO	295.405,53	32,87
04	DEPOSITO	116.420,77	12,95
05	TUBERIA DISTRIBUCION	21.947,49	2,44
06	SERVICIOS AFECTADOS	6.402,71	0,71
07	SEGURIDAD Y SALUD	21.303,25	2,37
08	GESTION DE RESIDUOS	11.155,06	1,24
09	OTROS	8.480,00	0,94
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		898.745,68	

Observando el cuadro anterior, podemos estructurar las obras en: E.T.A.P. e Impulsión

Como se puede observar, es lo que acumulan el mayor presupuesto de la obra, y son por tanto lo que más peso tienen en esta.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según lo anteriormente expuesto, la fórmula correspondiente para aplicar en la revisión de precios del presente proyecto es:

FÓRMULA 561. Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Ininstalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.

$$K_t = 0,10C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,02P_t / P_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,28S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,46$$

ANEJO XIII.
Expropiaciones y Servicios
Afectados



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PARCELAS.....	2
3. SERVICIOS AFECTADOS.....	2



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la determinación de las parcelas y servicios que se verán afectados durante la ejecución de las obras y de la explotación de la misma.

2. PARCELAS

Las parcelas afectadas pertenecen al ayuntamiento, que las pondrá a disposición para la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto. Esto no supondrá un coste adicional por lo que no se debe prever una partida para expropiaciones.

3. SERVICIOS AFECTADOS

No se prevé la afección a ningún servicio durante la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto.

ANEJO XIV.

Presupuesto para conocimiento de la
Administración



ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2
--	----------



Anejo nº 14: Presupuesto para conocimiento de la Administración

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	CAPTACION Y BOMBEO AGUA BRUTA.....	53.210,34	5,92
02	ETAP.....	364.420,53	40,55
03	IMPULSION ETAP A DEPOSITO	295.405,53	32,87
04	DEPOSITO	116.420,77	12,95
05	TUBERIA DISTRIBUCION	21.947,49	2,44
06	SERVICIOS AFECTADOS	6.402,71	0,71
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	21.303,25	2,37
08	GESTION DE RESIDUOS.....	11.155,06	1,24
09	OTROS	8.480,00	0,94
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		898.745,68	
13,00 % Gastos generales.....		116.836,94	
6,00 % Beneficio industrial.....		53.924,74	
SUMA DE G.G. y B.I.		170.761,68	
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN I.V.A.		1.069.507,36	
21,00 % I.V.A.....		224.596,55	
TOTAL PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN + I.V.A.		1.294.103,91	
PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES + OTROS		-----	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		1.294.103,91	

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO XV.

Impacto Ambiental



ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1	3.3.1. Atmósfera.....	19
1.1.OBJETIVOS.....	1	3.3.2. Geología.....	20
1.2. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	1	3.3.3. Hidrología.....	20
1.2.1. Legislación Comunitaria.....	1	3.3.4. Edafología.....	20
1.3. LEGISLACIÓN ESTATAL.....	1	3.3.5. Vegetación.....	20
1.3.1. Legislación Autonómica.....	2	3.3.6. Fauna.....	20
2. INVENTARIO AMBIENTAL.....	3	3.3.7. Paisaje.....	20
2.1. MEDIO FÍSICO.....	3	3.3.8. Aspectos socioeconómicos.....	21
2.1.1. Climatología.....	3	3.3.9. Patrimonio cultural.....	21
2.1.2. Hidrología.....	4	3.3.10. Aspectos territoriales.....	21
2.1.3. Geología.....	4	3.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	21
2.1.4. Vegetación.....	7	3.5. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	24
2.1.5. Fauna.....	10	3.5.1. Impactos sobre la Atmósfera.....	24
2.1.6. Paisaje.....	13	3.5.2. Impactos sobre la Geología.....	24
2.1.7. Espacios naturales, protegidos y/o catalogados.....	14	3.5.3. Impactos sobre la Edafología.....	24
3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....	18	3.5.4. Impactos sobre la Vegetación.....	25
3.1. INTRODUCCIÓN.....	18	3.5.5. Impactos sobre la Hidrología.....	25
3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE		3.5.6. Impactos sobre la Fauna.....	26
IMPACTOS.....	18	3.5.7. Impactos sobre el Paisaje.....	26
3.2.1. Fase de Construcción.....	18	3.5.8. Impactos sobre el Medio Socio – Económico.....	26
3.2.2. Fase de Explotación.....	19	3.5.9. Impactos sobre el Patrimonio Cultural.....	26
3.3. FACTORES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.....	19	3.5.10. Impactos sobre el Sistema Territorial.....	27



4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....27

4.1. INTRODUCCIÓN.....27

4.2. MEDIDAS PROTECTORAS – PREVENTIVAS.....28

4.2.1. Protección de la atmósfera.....28

4.2.2. Minimización de la contaminación acústica.....29

4.2.3. Protección y conservación de los suelos.....29

4.2.4. Protección de la calidad de las aguas.....30

4.2.5. Protección de las formaciones vegetales.....31

4.2.6. Protección de la fauna.....31

4.2.7. Protección del paisaje.....32

4.2.8. Protección del medio territorial.....32

4.3. MEDIDAS CORRECTORAS.....32

4.3.1. Medidas correctoras de conservación del suelo.....32

4.3.2. Medidas correctoras sobre las aguas.....33

4.3.3. Medidas correctoras sobre la fauna.....34

4.3.4. Restauración vegetal e integración paisajística.....34

4.3.5. Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico.....35



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es predecir, identificar y corregir las consecuencias o impactos ambientales, que las acciones previstas en este proyecto constructivo, pudieran tener sobre los diferentes elementos del medio ambiente, así como el establecimiento de las directrices para la toma de medidas preventivas y correctoras de dichos impactos. Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la nueva infraestructura, detallando sus posibles interrelaciones y los efectos medioambientales de la misma.

1.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

El marco legal básico para el desarrollo del presente estudio es el siguiente:

1.2.1. Legislación Comunitaria

- Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, que modifica en parte la Directiva 85/337 de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente.
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

1.3. LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 4/89 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales, y de la Flora y Fauna Silvestres.
- RD Legislativo 1302/86 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- RD 1131/88 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RD Legislativo 1302/86 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- RD 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres, que transpone a nuestro ordenamiento jurídico la parte de la Directiva 92/43/CEE que no estaba incorporada al mismo.
- RD 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Ley 9/2001, de 1 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.
- Ley 6/2001, de 8 de Mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación Ambiental.

1.3.1. Legislación Autonómica

- Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 8/1995 de Patrimonio Cultural de Galicia.
- Decreto 199/1997 de 10 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1. MEDIO FÍSICO

2.1.1. Climatología

Galicia en general presenta un clima templado con precipitaciones y nieblas abundantes, humedad relativa alta, sequía estival poco prolongada y déficit hídrico poco acusado. Por su situación geográfica, se halla bajo la influencia del Anticiclón de las Azores, procedente de las altas presiones subtropicales, con ocasionales embates de las masas de aire polar procedentes de las bajas presiones noratlánticas. Esta confrontación de masas atmosféricas provoca una continua situación de inestabilidad, resultando de la misma, el nacimiento de perturbaciones y borrascas. El municipio de Cabana se encuadran en el tipo climático Mediterráneo templado, de acuerdo a la clasificación de Papadakis, en la que presenta un régimen térmico Templado cálido y un régimen de humedad Mediterráneo húmedo. La temperatura media anual es 13,2°C aunque presenta una oscilación térmica anual en torno a los 14º, entre el mes más caluroso (Agosto 19,3°C) y el más frío (Enero 9,2°C). Las precipitaciones se distribuyen a lo largo del año, registrándose las máximas en los meses de Noviembre, Diciembre y Febrero, como se observa en la siguiente tabla, y las mínimas en el mes de julio (19 mm).

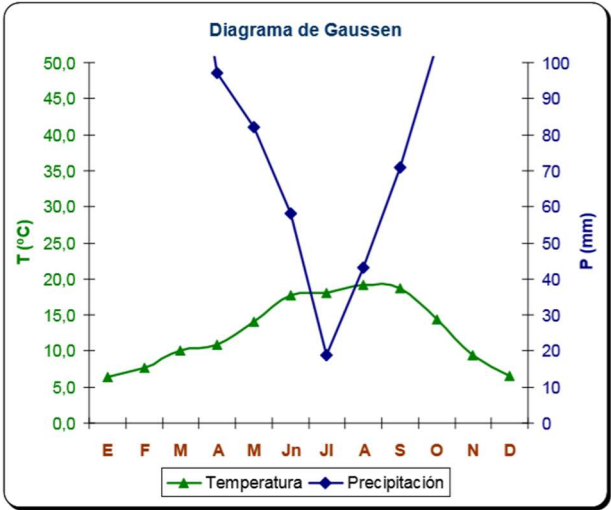


Anejo nº 15: Impacto Ambiental

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Tª (°C)	9,2	9,6	12,1	12,8	16,0	18,7	19,0	19,3	18,7	14,3	11,4	8,5	14,0
PRECIP. (MM)	143	169	160	97	82	58	19	43	71	105	171	173	1.290

Fuente: Bioclimatología de Galicia, Carballeira et al, 1983

En el Diagrama de Gausson se refleja el régimen ombrotérmico, en donde se establece la tendencia del clima y proporciona una aproximación de las condiciones de sequía a nivel regional. Como se observa en el siguiente diagrama, la zona se caracteriza por temperaturas bajas y precipitaciones abundantes en invierno, mientras en verano las precipitaciones disminuyen drásticamente produciéndose la sequía estival durante el mes más caluroso.



2.1.2. Hidrología

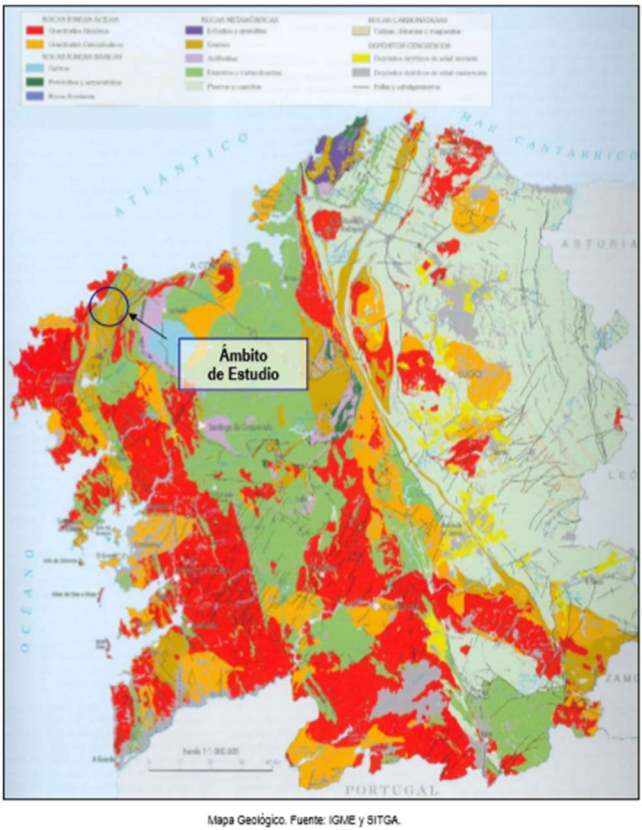
Las tierras de Nantón y Anós ocupan en su mayoría la cuenca baja del río Anllóns. El territorio está a menos de 350 metros sobre el nivel del mar, y existen algunas cotas superiores en algunas zonas. Todos estos accidentes geográficos están situados en la parte septentrional del municipio, que va descendiendo hacia el Oeste, en dirección al mar. El Concello está surcado también de pequeños ríos, que fluyen en su mayoría hacia la zona más occidental.

2.1.3. Geología

Galicia se encuadra, al igual que gran parte de Europa, en la llamada Cadena Hercínica, la cual constituye una antigua cordillera de plegamiento. Esta formación orogénica, en Centroeuropa, presenta un trazado de dirección Este –

Oeste, iniciando en la Bretaña francesa un amplio arco con continuidad por el noroeste de la Península Ibérica, que da lugar a lo que se denomina Macizo Hespérico.

A grandes rasgos el medio que se verá afectado por la obra pertenece al Dominio del complejo de Ordenes, caracterizado en este entorno por la presencia de un macizo rocoso gneisico, cuya aureola externa se encuentra decomprimida, muy tectonizada y con meteorización en general importante, hasta grado V, si bien existen zonas con afloramientos rocosos en superficie. Existen además en algunas zonas llanas niveles arcillosos, probablemente de génesis sedimentaria y edad terciaria. En los ríos, en las zonas llanas se extienden a ambos lados del cauce depósitos aluviales.



Mapa Geológico. Fuente: IGME y SITGA.



2.1.4. Vegetación.

2.1.4.1. Vegetación Potencial.

Biogeográficamente, siguiendo la división corológica de Rivas Martínez (1987), el área de estudio se localiza dentro de la Región Eurosiberiana, subregión Atlántico Medioeuropea, superprovincia Atlántica, provincia Cántabro – Atlántica, subprovincia Astur – Galaica, sector Galaico – Portugués, subsector Coruñés. El área pertenece al Piso Montano, serie montana galaico – portuguesa acidófila del roble o *Quercus robur*: *Vaccinio myrtilli*-*Querceto roboris* sigmetum. La serie montana galaica portuguesa acidófila del roble corresponde en su óptimo estable o clímax a un robledal denso que alberga bastantes arbustos y hierbas vivaces (*Vaccinio myrtilli* – *Quercetum roboris*). Tales robledales oligótrofos se desarrollan sobre sustratos silíceos pobres en bases, en general sobre suelos profundos (tierras pardas centroeuropeas oligótrofas), que se prestan bien a la podsolización, sobre todo bajo la influencia del mor de los brezales sustituyentes. En estos brezales o tojares (*Daboecienion cantabricae*) ya son frecuentes, además de los habituales en los brezales eurosiberianos, algunos elementos occidentales mediterráneo iberoatlánticos; la combinación florística más común de estos matorrales degradados es la formada por *Ulex minor*, *Ulex gallii* subsp. *breogani*, *Ulex europaeus*, *Daboecia cantabrica*, *Erica cinerea*, *Erica umbellata*, *Calluna vulgaris*, *Agrostis curtisii*, *Halimium alyssoides*, *Thymus caespititius*, *Tuberaria globularifolia*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, etc. Los Piornales o xesteiras (*Cytisenion striati*), que orlan o sustituyen los robledales montanos de esta serie, poseen todavía suelos mulliformes de matiz forestal bien conservados; en ellas pueden ser comunes *Cytisus striatus* subsp. *striatus*, *Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*, *Cytisus multiflorus*, *Genista florida* subsp. *polygaliphylla*, *Adenocarpus complicatus*, *Erica arborea*, *Pteridium aquilinum*, etc.



División corológica de Galicia (Rivas Martínez, 1987).



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

2.1.4.2. Vegetación Actual

En la mayor parte de Galicia, el bosque autóctono ocupa una pequeña parte del área que le corresponde y estando además muy degradado y degenerado. Los bosques han ido cediendo terreno con el paso de los siglos a cultivos agrícolas, pastizales y matorrales. Grandes extensiones fueron repobladas con especies de matorral de crecimiento rápido como brezales y tojales. Por ello, el paisaje vegetal de la zona de estudio está constituido por un mosaico de usos agrícolas y forestales, con el diseminado de pequeños núcleos y caseríos, que introduce variaciones asociadas al tipo de paisaje. Por los condicionantes anteriores, las comunidades que se desarrollan en el territorio, en muy raras ocasiones se van a encontrar en el estado sucesional óptimo o clímax, representado cuando el sustrato y otras condiciones lo permitan, por la fase arbórea, que es la que mayor tiempo requiere para alcanzarse. Visto lo anterior, las principales formaciones actuales que se han identificado en el ámbito de estudio son las siguientes:

2.1.4.2.1. Bosque de Ribera

Comunidad presente en la ribera del río constituida por especies cuyas raíces se encuentran permanentemente sumergidas. Es el típico bosque de galería que flanquea los cursos de agua y que desempeña un papel principal en el mantenimiento de los cauces, evitando el arrastre de los márgenes fluviales en las crecidas o avenidas. Las especies más características roble (*Quercus*)), el abedul (*Betula pubescens*), la zarza (*Rubus* sp) y otras ruderales como *Ranunculus ficaria*, *Carex* sp, *Senecio* sp, etc también son comunes los helechos como *Osmunda regalis* o *Blechnum* sp.

2.1.4.2.2. Cultivos y Prados

Los prados son fruto de la degradación de otras formaciones vegetales de estructura más compleja y consistencia leñosa como bosques y matorrales. Por lo general son de pequeña extensión y se hallan preferentemente en las cercanías de ríos y arroyos o en otros lugares en los que la capa freática es alta al menos durante gran parte del año. Los prados verdaderamente naturales son muy escasos, siendo mucho más frecuentes aquellos en los que las comunidades herbáceas se mantienen debido a las continuadas actuaciones antrópicas (riegos, fertilizaciones, siega, destrucción de especies leñosas invasores, etc...) al igual que ocurre con los campos de cultivo. En los prados, las especies herbáceas de gramíneas y leguminosas más características son *Agrostis vulgaris*, *Poa pratensis*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* y *Dactylis glomerata* entre las primeras y *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* o *Trifolium repens* entre las segundas.

2.1.4.2.3. Matorral diverso

Los matorrales son formaciones leñosas arbustivas mixtas, constituidas habitualmente por diversas especies de tojo y brezo. Los brezales, de carácter eurosiberiano, se caracterizan por la presencia de *Daboecia cantabrica* y la incorporación constante de tojos (*Ulex* sp), formando los tojales-brezales, presentes en la zona de estudio. Los tojos y brezos componen los matorrales de sustitución de formaciones más estructuradas y maduras como son los bosques autóctonos de roble (*Quercus robur*) y abedul (*Betula pubescens*) y representan situaciones de degradación más o menos avanzada. Son comunidades que se estabilizan periódicamente mediante fuego, rotulaciones, pastoreo, rozas, etc... y están constituidas fundamentalmente por especies pirófitas y acidófilas. Los tratamientos y las circunstancias locales climáticas y/o edáficas pueden favorecer la ruptura de la continuidad del matorral, apareciendo intercalados pastizales, helechales, etc... Las especies más frecuentes son: *Ulex europaeus*, *Erica arborea*, *Calluna vulgaris*, *Adenocarpus complicatus*, etc. También son frecuentes los matorrales y formaciones arbustivas constituidas fundamentalmente por retamas como *Cytisus scoparius* y *Genista florida*. En el área de actuación no existe ninguna formación vegetal de interés o que se correspondan con los hábitats considerados prioritarios o de interés por la Directiva Europea 92/43, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

2.1.5. Fauna

El medio gallego ha sido altamente influenciado por el hombre, siendo escasos los ecosistemas no alterados en modo alguno por la acción antrópica. Constituye en conjunto un gran mosaico de diferentes hábitats, casi siempre de reducidas dimensiones, en los que el solapamiento entre especies es notable. Las especies más conspicuas pertenecen al grupo de los vertebrados.

La vegetación descrita en el apartado anterior condiciona la posibilidad de establecimiento de especies faunísticas y su desarrollo. El tipo de formaciones vegetales y la red hidrológica presente en la zona en la que se ubica la actuación, sugieren que en la zona no se encuentra ninguna especie animal de especial interés. A continuación se recopilan las especies descritas para la zona de estudio, especificando el tipo de hábitats donde se presentan.



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

Nombre Científico	Nombre Español	Nombre Gallego	Ríos y Riberas	Cultivos y Prados	Matorral diverso	Medio Antrópico
MAMÍFEROS						
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	Rato do campo	X	X	X	X
Arvicola sapidus	Rata de agua	Rata de auga común	X			
Crocidura russula	Musaraña común	Furaño común		X	X	X
Erinaceus europaeus	Erizo común	Ourizo cacho		X	X	X
Meles meles	Tejón	Teixugo		X	X	
Microtus agrestis	Ratilla agreste	Trilladeira dos prados	X	X		
Mus musculus	Ratón común	Rato caseiro	X	X	X	X
Mustela erminea	Armiño	Armiño	X	X	X	
Mustela nivalis	Comadreja	Donicela		X	X	X
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	Morcego rateiro grande				X
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	Morcego común	X	X		X
Pitymys lusitanicus	Topillo lusitano	Corta dos prados	X	X		
Rattus norvegicus	Rata común	Rata común	X	X	X	X
Sorex granarius	Musaraña ibérica	Furafollas ibérico	X	X	X	X
Sorex minutus	Musaraña enana	Furafollas pequeno	X	X	X	X
Talpa occidentalis	Topo ibérico	Toupa cega		X	X	X
Vulpes vulpes	Zorro	Raposo		X	X	
AVES						
Accipiter nisus	Gavilán	Gabían	X	X		
Aegithalos caudatus	Mito	Ferreirño subeliño	X			
Alauda arvensis	Alondra común	Laverca		X	X	
Buteo buteo	Ratonero común	Miñato común		X	X	X
Carduelis cannabina	Pardillo común	Liñaceiro común		X	X	
Carduelis chloris	Verderón común	Verderolo común		X	X	X
Columba palumbus	Paloma torcaz	Pombo torcaz		X	X	

Cuculus canorus	Cuco común	Cuco común		X		
Delichon urbica	Avión común	Andoriña do cu branco	X			X
Dendrocopos major	Pico picapinos	Peto real			X	
Erithacus rubecula	Petirrojo	Paporrubio común	X	X	X	X
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	Lagarteiro peneireiro		X	X	X
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	Pimpín común	X	X		X
Motacilla alba	Lavandera blanca	Lavandeira branca		X	X	X
Parus ater	Carbonero garrapinos	Ferreirño común	X	X		X
Passer domesticus	Gorrión común	Pardal común		X		X
Phylloscopus collybita	Mosquitero común	Picafollas común	X	X	X	X
Pica pica	Urraca	Pega rabilarga		X	X	X
Pyrrhula pyrrhula	Camachuelo común	Paporrubio real	X	X		X
Regulus ignicapillus	Reyezuelo listado	Estreliña riscada		X	X	X
Saxicola torquata	Tarabilla común	Chasco común		X	X	X
Serinus serinus	Verdecillo	Xirín		X		X
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	Papuxa das amoras	X		X	X
Troglodytes troglodytes	Chochín	Carrizo		X	X	X
Turdus merula	Mirlo común	Merlo común	X	X	X	X
Tyto alba	Lechuza común	Curuxa común		X	X	X
REPTILES						
Anguis fragilis	Lución	Escáncer común	X	X		
Coronella austriaca	Culebra lisa europea	Cobra lagarteira común			X	
Natrix natrix	Culebra de collar	Cobra de colar	X	X	X	
Podarcis bocagei	Lagartija de Bocage	Lagartixa galega		X	X	X



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

Nombre Científico	Nombre Español	Nombre Gallego	Ríos y Riberas	Cultivos y Prados	Matorral diverso	Medio Antrópico
PECES						
Anguilla anguilla	Anguila	Anguía	X			
Chondrostoma toxostoma	Boga	Escalo	X			
Salmo trutta fario	Trucha	Troita	X			
ANFIBIOS						
Discoglossus galganoi	Sapillo pintojo ibérico	Sapo raxado	X	X		
Rana iberica	Rana patilarga	Ra patilonga	X			
Rana perezi	Rana verde	Ra verde	X			
Triturus boscai	Tritón ibérico	Pintafontes común	X			
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	Pintafontes verde	X			X

2.1.6. Paisaje

En el ámbito de trabajo se ha realizado una caracterización del paisaje, se han definido las siguientes unidades tipo de paisaje, que reúnen un conjunto de características que permiten diferenciarlas unas de otras, a lo largo del territorio estudiado:

- Mosaico agrario. Se trata del aspecto típico del agro gallego, en el que se muestra en gran medida la estructura de reparto de la propiedad tradicional, en la que el minifundio es la base de construcción del territorio. Se trata de un paisaje donde se da una combinación en mosaico de pequeña escala entre prados, cultivos, bosquetes, cercados y setos aprovechando las tierras más fértiles que suelen ser las áreas de llano o fondo de vaguada. Existe un gradiente entre este paisaje y el de matorral en función del uso del territorio y de la calidad de los suelos.
- Su origen antrópico lo hace muy complejo desde el punto de vista estructural, viéndose representados los

estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo, con predominio del primero.

- Vegetación de ribera. Constituido por formaciones vegetales, paralelas a las riberas de ríos, regatos y arroyos, cuyas características ecológicas y paisajísticas están directamente relacionadas con las del propio cauce. El estrato arbóreo a menudo es sustituido por el matorral que se adentra hasta las propias orillas del cauce.
- Matorral. Se presenta una vegetación de sotobosque, fundamentalmente retamas y zarzas, así como brezales, entremezclados con helechos. Cuando este matorral se presenta, es porque, ya sea por motivos climatológicos, de relieve o de índole edafológico, no es terreno favorable para el uso agrícola o forestal.
- Medio antrópico: Representado por los medios más humanizados de la zona de estudio, como son los pequeños núcleos rurales que se solapan en gran medida con los prados circundantes.

2.1.7. Espacios naturales, protegidos y/o catalogados

Uno de los condicionantes territoriales de la Comunidad Autónoma de Galicia, en los que respecta a posibles futuras actuaciones, es la existencia de numerosos espacios de interés natural, principalmente cuando estos se encuentran protegidos por alguna figura legalmente reconocida.

La legislación básica de protección para el territorio nacional es la Ley 4/1989, relativa a la conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre, es el régimen jurídico protector de los recursos naturales protegidos. La ley refunde los regímenes de protección creados por la Ley de 2 de mayo de 1975 de Espacios Naturales Protegidos, en las cuatro categorías de parques, reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos, reservando a favor del Estado la gestión de los denominados Parques Nacionales. Conforme a lo dispuesto en el artículo 21, apartado 2, la Ley 4/1989 faculta a las Comunidades Autónomas para establecer otras figuras de protección diferentes a las previstas en el artículo 12 de la citada ley, por lo que mediante el Decreto 82/1989, de 11 de mayo, se crea para Galicia el “Registro General de Espacios Naturales”, en el que se incluirán aquellos que, por sus valores o interés natural, cultural, científico, educativo o paisajístico, sea necesario asegurar su conservación y no tenga una protección específica, creándose así la figura de “Espacio Natural en Régimen de Protección General”.

A nivel internacional hay varias figuras de protección sobre otro tipo de espacios que, a pesar de su singularidad e importancia, no disponen de una base legislativa o normativa que garantice su protección, como sería el caso de las Zonas Húmedas de Importancia Internacional incluidas en el Convenio RAMSAR (1971). Dentro de las figuras de reconocimiento internacional, se incluirán las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) para



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

las cuales se ha previsto su inclusión automática en la Red Natura 2000 (Directiva Hábitat 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992).

El proyecto Red Europea Natura 2000 tiene su origen en la aprobación en el año 1992 de la Directiva 92/43/CEE, directiva relativa a la conservación de los hábitats y de la flora y fauna silvestres y que tiene como objetivo conservar la biodiversidad en la Comunidad Europea. Dentro de esta directiva se establece la creación de una red ecológica armónica y coherente, “Red Europea Natura 2000”, integrada por territorios designados como lugar de importancia comunitaria (LIC) en función de la representación que tengan en su territorio los tipos de hábitats naturales de los anexos I y II de la Directiva 92/43.



Anejo nº 15: Impacto Ambiental



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

LISTA NACIONAL DE LUGARES
Directiva Hábitats 92/43 CEE

■ LICIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA
□ REGIÓN BIODIVERSITARIA ATLÁNTICA
□ REGIÓN BIODIVERSITARIA MEDITERRANEA
□ RED HIDROGRÁFICA

FUENTE: Comisaría Autónoma de Medio Ambiente
ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Plan Nacional 2000
FECHA: Febrero 2003



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

LISTA DE ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES
Directiva Aves 79/409 CEE

■ ZEPAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA
□ REGIÓN BIODIVERSITARIA ATLÁNTICA
□ REGIÓN BIODIVERSITARIA MEDITERRANEA
□ HÍGLOS DE PROTECCIÓN
□ RED HIDROGRÁFICA

FUENTE: Comisaría Autónoma de Medio Ambiente
ELABORACIÓN: Equipo Técnico del Plan Nacional 2000
FECHA: Julio 2003



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

En conclusión, y como se refleja en las tablas anteriores, se puede afirmar que las obras proyectadas están fuera del ámbito de las zonas protegidas, siendo la más cercana la denominada Río Anllóns ES111001S, que se encuentra a distancia superior a 1 km del punto más cercano.

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

3.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se va a desarrollar específicamente la identificación y caracterización de los impactos previsibles sobre cada una de las variables que se han descrito en el inventario y que se prevén como consecuencia de la realización del proyecto. Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

- Identificación de acciones del proyecto generadoras de impactos.
- Identificación de factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Identificación de impactos a través de la matriz causa-efecto.
- Caracterización de los impactos.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS

Habitualmente, en la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian dos fases del mismo: construcción y explotación.

3.2.1. Fase de Construcción

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto, como son:

- Retirada de suelos y vegetación.
- Movimiento de tierras.
- Movimiento de maquinaria.
- Encofrados y hormigonado.
- Edificación.

- Montaje de tubería.
- Instalaciones.

3.2.2. Fase de Explotación

Evidentemente se trata de la fase más extensa del proyecto, siendo los efectos bastante menos numerosos pero con una mayor incidencia temporal.

- Operación de E.T.A.P.
- Conservación y mantenimiento.

3.3. FACTORES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Las acciones del proyecto definidas en el apartado anterior, serán la causa de un conjunto de impactos producidos sobre las distintas variables medioambientales descritas en el inventario. Es necesario el establecimiento de un conjunto de parámetros, denominados factores ambientales, para cada una de las mencionadas variables, cuya función será la de servir de indicadores en el medio tras la ejecución del proyecto. Los factores ambientales elegidos para cada variable del medio estudiada y el tipo de afección que miden son los siguientes:

3.3.1. Atmósfera

- Nivel sonoro: Las acciones necesarias para ejecutar las obras darán lugar a incrementos de los niveles sonoros.
- Calidad del aire: El movimiento de tierras, de maquinaria, etc. darán lugar a emisiones de gases de combustión, emisión de partículas de polvo, etc. que alterarán la calidad del aire circundante.

3.3.2. Geología

- Formaciones geológicas de interés: La existencia de Puntos de Interés Geológico (P.I.G) inventariados o de áreas que presenten singularidad por su valor científico, didáctico o comercial.

3.3.3. Hidrología

- Red de drenaje: Entendida como el esquema hidráulico de la zona de proyecto considerado el número e importancia de cauces afectados.



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

- Calidad de las aguas: Con el fin de identificar y evaluar el riesgo de contaminación por vertidos accidentales o por aumento de la turbidez como consecuencia de los movimientos de tierras y vertidos accidentales derivados de las obras.

3.3.4. Edafología

- Pérdida de suelos: Se considerará la presencia en la banda de ocupación de suelos de elevada capacidad productiva.

3.3.5. Vegetación

- Formaciones vegetales de interés: Se considerarán las formaciones vegetales más valiosas y sensibles al impacto.

3.3.6. Fauna

- Alteración de paisaje intrínseco: Se evaluará la pérdida de paisaje intrínseco con un valor estético elevado, o la introducción de elementos antiestéticos en la escena.

3.3.8. Aspectos socioeconómicos

- Calidad del hábitat humano: Este indicador recoge las modificaciones del entorno vivencial derivadas de las molestias producidas durante la ejecución de las obras (movimiento de maquinaria, instalaciones auxiliares,...). Asimismo se tienen en cuenta las consecuencias que tendrá para la población circundante la consecución de este proyecto y su puesta en marcha.
- Pérdida de bienes y rentas: Por lo que se refiere a la naturaleza de los terrenos, estos pueden ser de naturaleza rústica o urbana, hallarse ocupados por cultivos, edificaciones, infraestructuras o industrias.

3.3.9. Patrimonio cultural

- Elementos arquitectónicos e histórico – artísticos: Se recogen aquellos elementos que se hallan incluidos en los inventarios correspondientes a bienes de interés cultural y del Patrimonio histórico – artístico del ámbito de la actuación. Se considera tanto la afección directa como la alteración de las condiciones del entorno inmediato

al elemento considerado.

3.3.10. Aspectos territoriales

- Espacios naturales protegidos, inventariados o catalogados: Presencia de áreas de interés natural, en unos casos sometidos a regímenes de protección legal y en otros simplemente catalogadas o inventariados, afectables por ocupación directa o bien por posible alteración de sus méritos ambientales (características geomorfológicas singulares, presencia de comunidades biológicas de interés, etc.)

3.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez conocido el proyecto, el entorno que lo rodea y su capacidad de acogida, se procede a la identificación de los impactos generados. Para ello se utilizará una matriz del tipo causa – efecto que se adjunta, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS		FASE EJECUCION OBRAS						FASE EXPLOTACION	
		Retirada suelos y vegetación	Movimientos de tierras	Movimientos de maquinaria	Encofrados y Hormigonado	Edificación	Montaje de Tubería	Instalaciones	Operación de E.T.A.P.
ATMOSFERA	Nivel sonoro								
	Calidad aire								
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	Formaciones ecológicas de interés								
	Red de drenaje								
HIDROLOGIA	Calidad de las aguas								
	Ocupación de suelos								
EDAFOLOGIA	Especies botánicas de interés								
VEGETACION	Habitats faunísticos								
FAUNA	Alteración paisaje								
PAISAJE	Elementos histórico-artísticos								
PATRIMONIO CULTURAL	Espacios naturales catalogados								
ASPECTOS TERRITORIALES	Calidad hábitat humano								
ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	Pérdidas de bienes y rentas								



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

3.5. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se realiza un breve análisis de los impactos producidos sobre los distintos factores ambientales.

3.5.1. Impactos sobre la Atmósfera.

- Incremento del nivel sonoro: Debido a la presencia de maquinaria para los distintos trabajos durante la fase de obras. Durante la fase de explotación debido a la mayor presencia humana podrán generarse nuevos sonidos que en ningún caso darán lugar a contaminación acústica.
- Alteración de la calidad del aire: Las acciones derivadas de la actuación tendrán un efecto directo sobre los componentes de la atmósfera. Durante la fase de ejecución, los movimientos de tierras, las excavaciones, el movimiento de maquinaria entre otras, generarán altos niveles de inmisión de partículas (polvo, humos, metales pesados, etc.) y otros elementos gaseosos procedentes de los motores de la maquinaria. Durante la fase de explotación el impacto es nulo.

3.5.2. Impactos sobre la Geología

- Afección a formaciones geológicas de interés: La información recabada indica que no existe afección directa a ninguna formación geológica de interés.

3.5.3. Impactos sobre la Edafología

- Afecciones a los suelos: La actuación correspondiente a la captación y el edificio de la E.T.A.P. se llevará a cabo sobre suelos fluviales, produciéndose la destrucción física de la capa superficial del suelo y del manto vegetal por las excavaciones y el tránsito de la maquinaria.

Por su parte la traza de la tubería de impulsión discurre por caminos y carreteras, por lo que no habrá afección a suelos.

En lo que respecta al depósito de regulación, en este caso su construcción se prevé realizar en una zona elevada, con suelos pobres que deberán ser destruidos.

3.5.4. Impactos sobre la Vegetación

- Afección a la vegetación: Durante la fase de ejecución, a consecuencia fundamentalmente del movimiento de tierras se eliminarán los estratos de vegetación herbácea, arbórea y arbustiva. La eliminación de la vegetación conllevará efectos secundarios como el aumento de la erosión, con pérdidas de suelo y la destrucción y/o alteración de hábitats. El impacto no presenta grandes problemas ya que como se expuso en la descripción del medio, en el área de actuación no existe ninguna formación vegetal de interés o que se correspondan con los hábitats considerados prioritarios o de interés por la Directiva Europea 92/43, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.

3.5.5. Impactos sobre la Hidrología

- Afecciones a la red de drenaje y calidad de las aguas: El movimiento de tierras puede provocar alteraciones temporales en la red de drenaje de agua de escorrentía así como de sus canales naturales de conducción. En el caso de la explotación la disposición de una red de drenaje permitirá un mejor funcionamiento hidrológico de zonas con dificultades de evacuación de las aguas.
En el caso de la calidad de las aguas, durante la ejecución de las obras y debido fundamentalmente al movimiento de tierras, se producirá un aumento de la turbidez del agua por la deposición de partículas y sedimentos. Durante la fase de explotación las operaciones de conservación y mantenimiento podrán llevar asociadas vertidos puntuales controlados.

3.5.6. Impactos sobre la Fauna

- Afecciones a los hábitats faunísticos: Durante la fase de ejecución la ocupación y cambio de uso de la superficie afectará a los hábitats de las comunidades presentes, en términos de lugares de reposo, alimentación, refugio e incluso como áreas reproductivas.

3.5.7. Impactos sobre el Paisaje

- Alteración del paisaje intrínseco: El edificio correspondiente a la EDAP se he proyectado reduciendo al máximo el espacio utilizado, minimizado de este modo la afección paisajística.

3.5.8. Impactos sobre el Medio Socio – Económico



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

- Alteración de la calidad del hábitat humano: Las diferentes acciones a realizar darán lugar a la alteración de la calidad del hábitat humano de la zona, debido a las molestias temporales generadas por las obras como por ejemplo el aumento del nivel de ruido, etc. Sin embargo estas molestias se ven compensadas con las mejoras que implica el proyecto, puesto que dichas actuaciones persiguen la prestación de un servicio demandado por la sociedad.
- Afecciones a los bienes y rentas: Las actuaciones se llevarán a cabo en terrenos de uso público o baldíos por lo que no se afectará a bienes y rentas de particulares.

3.5.9. Impactos sobre el Patrimonio Cultural

- Afecciones sobre elementos histórico – artísticos: La información recibida indica que no existen elementos de interés en el ámbito del proyecto que puedan verse directamente afectados por las actuaciones.

3.5.10. Impactos sobre el Sistema Territorial

- Afección a espacios naturales protegidos, inventariados o catalogados: Las actuaciones relativas al no afectan a espacios naturales.

4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Identificados y caracterizados los impactos que las distintas actuaciones del proyecto pueden plantear sobre el medio, se desarrollan a continuación las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

En los siguientes puntos, se procede a identificar y escribir una serie de medidas encaminadas a:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente en el entorno de aquellas
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir

Se van a estudiar las medidas a introducir en el proyecto, sobre la base de la siguiente tipología:

- Medidas protectoras-preventivas: evitan la aparición del efecto de los elementos definitorios de la actividad (diseño, materias primas, etc.).
- Medidas correctoras: dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre el medio.

4.2. MEDIDAS PROTECTORAS – PREVENTIVAS

4.2.1. Protección de la atmósfera

Se entiende por “contaminación atmosférica” la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestias graves para las personas, los ecosistemas o bienes de cualquier naturaleza.

Estas alteraciones son provocadas durante la fase de construcción, siendo sus efectos localizados y temporales, para evitarlo se tomarán las siguientes medidas:

- Se minimizarán las excavaciones a los efectos de evitar posibles afecciones a la atmósfera.
- Se proponen riegos periódicos, en las épocas de baja pluviometría, con camiones cuba en la zona de trabajo, evitando así que el viento levante partículas y polvo, así como sobre las áreas de acopio de materiales.
- Estará terminantemente prohibido la quema de monte bajo, leña, aceites, plásticos, etc. y cualquier tipo de hoguera no autorizada por la Dirección de Obra.
- Las superficies dónde se produzcan acumulaciones de tierra, se recubrirán con un toldo impermeable debidamente sujeto y estarán debidamente ancladas al suelo, para evitar su desprendimiento.
- Los camiones que transporten tierra, irán recubiertos con un toldo impermeable debidamente sujeto durante todo su recorrido.
- Se utilizará maquinaria de construcción adecuada y se supervisará su correcto mantenimiento y puesta a punto con el fin de que cumpla la normativa de emisiones que resulte de aplicación, debiendo disponer de documentación acreditativa al respecto.

4.2.2. Minimización de la contaminación acústica

La alteración del nivel sonoro se producirá fundamentalmente durante la fase de ejecución de las obras. A continuación



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

se señalan las medidas que se llevarán a cabo para reducir dicha contaminación acústica:

- Se establecerán límites de horarios, evitando la realización de obras o movimiento de maquinaria fuera del periodo diurno
- Como medida preventiva para minimizar el incremento de los niveles sonoros producidos por la maquinaria utilizada, se llevará a cabo el correcto mantenimiento de la misma que permita el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de ruidos en maquinaria de obras públicas (R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre).

4.2.3. Protección y conservación de los suelos

Es necesario establecer una serie de recomendaciones para reducir al máximo la superficie afectada por las obras así, como definir una serie de procedimientos que permitan recuperar selectivamente los horizontes edáficos más valiosos, acopiarlos y redistribuirlos convenientemente para facilitar los procesos de revegetación posteriores.

Se proponen las siguientes medidas de protección del suelo:

- Se minimizarán las excavaciones a los efectos de evitar posibles afecciones al nivel freático
- Se procederá a delimitar el terreno afectado (jalonamiento) por las obras previas al comienzo de las obras, de forma que minimicen la afección del proyecto sobre el terreno y restringiéndose el movimiento de la maquinaria a las zonas destinadas a tal efecto.
- Se delimitará un espacio destinado a la acogida de las instalaciones provisionales a la obra, localizándose en espacios que carezcan de valores ambientales relevantes.
- Al objeto de minimizar la ocupación del suelo de forma irreversible, se realizará un movimiento de tierras selectivo, en el que, en primer lugar y tras los procesos de desbroce y retirada de la cubierta vegetal, se retiren las capas fértiles del suelo.
- Los residuos generados durante la ejecución de las obras, se gestionarán conforme la legislación vigente, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los sobrantes de tierra serán depositados en vertederos autorizados.
- En el supuesto de realizar almacenamiento temporal de residuos, mientras no sean entregados a un gestor autorizado, se localizarán dentro de la zona de obras en superficies delimitadas y señalizadas en los que se dispondrán contenedores u otros medios necesarios para evitar posibles afecciones al suelo

4.2.4. Protección de la calidad de las aguas

El riesgo de contaminación de las aguas durante el proceso constructivo, será localizado y podrá atenuarse poniendo en práctica las medidas que a continuación se detallan:

- Quedarán prohibidos vertidos de cualquier tipo de material o sustancia a las aguas superficiales, extremándose las precauciones en zonas de acopios de productos peligrosos (lubricantes, combustibles, etc.).
- De forma previa a la ejecución de las obras, se procederá al replanteo y balizado de la zona de trabajo.
- En el supuesto de realizar almacenamiento temporal de residuos, mientras no sean entregados a un gestor autorizado, se localizarán dentro de la zona de obras en superficies delimitadas y señalizadas en los que se dispondrán contenedores u otros medios necesarios para evitar posibles afecciones al suelo y como consecuencia a las aguas superficiales y subterráneas.

4.2.5. Protección de las formaciones vegetales

La reducción del impacto sobre la vegetación está más ligada a no destruirla que a realizar siembras y/o plantaciones posteriores.

Con el fin de proteger las formaciones vegetales que queden fuera de la zona de actuación, durante los procesos constructivos se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Se respetará todo tipo de vegetación existente que no esté afectada directamente por la ejecución de la obra.
- La eliminación de la vegetación del área a revegetar será siempre mediante sistema de roza que facilite la revegetación natural.
- Se elaborará un calendario de señalización, ejecución y retirada de protecciones y señalizaciones.

4.2.6. Protección de la fauna

Los principales efectos sobre la fauna durante la fase de construcción serán la destrucción directa del hábitat y el ruido producido por la maquinaria durante las obras.

Se plantean las siguientes medidas protectoras:

- Planificar los calendarios del proceso productivo, prestando especial interés a los periodos de reproducción y cría de las especies faunísticas presentes a la hora de programar las obras más ruidosas.



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

- Minimizar las zonas de ocupación mediante jalonamiento.

Los trabajos iniciales de desbroce y movimientos de tierras supondrán la eliminación de la vegetación del área a ocupar, así como la afección a la fauna asociada directa o indirectamente a la misma. Las especies con capacidad de desplazamiento (aves y mamíferos de tamaño medio) se establecerán en otras áreas, mientras que aquellas con baja movilidad (musarañas y roedores, serpientes, anfibios, etc.) podrán ser eliminados en esta fase inicial de las obras o reconstruirán sus dominios vitales en zonas más o menos asimilables a sus hábitats naturales.

Las medidas preventivas para no ampliar la destrucción directa del hábitat, son las ya indicadas relativas a la delimitación del área de ocupación de las obras.

En cuanto a la afección a la fauna por el ruido producido durante las obras, provocará en los vertebrados una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares serán compensados en ciertas especies por la habituación, por lo que no se ha considerado la adopción de medidas específicas.

4.2.7. Protección del paisaje

Para minimizar las afecciones al paisaje, durante la fase de ejecución de las obras, se tomarán las medidas oportunas para que las actuaciones llevadas a cabo junto a los cauces se adapten a la morfología del terreno, logrando así una mayor integración paisajística.

4.2.8. Protección del medio territorial

Habrà que tener un cuidado especial en la fase de ejecución de las obras, para evitar en lo posible la interrupción del viario rural, con el movimiento de tierras y el tránsito normal con el paso de camiones pesados. En estos casos se adoptarán las siguientes medidas:

- Se señalará convenientemente los itinerarios alternativos hasta el fin de la obra.
- Al objeto de minimizar el efecto generado por el movimiento de tierras, tránsito de maquinaria, etc., se procederá a regar los viales de rodadura, especialmente en las zonas próximas a las áreas cultivadas y a las viviendas habitadas.
- Se señalará adecuadamente la obra y se regulará el tráfico.

4.3. MEDIDAS CORRECTORAS

4.3.1. Medidas correctoras de conservación del suelo

Para evitar la destrucción de suelos con alto valor ecológico se procederá a la retirada, almacenamiento y acondicionamiento de la tierra vegetal útil procedente de los terrenos afectados por las actuaciones.

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por la obra para su posterior utilización en los procesos de restauración. Se retirarán de forma selectiva, con maquinaria adecuada, una capa de 30 cm de espesor por término medio. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán en forma de cordones hasta el momento de su reutilización; los montones no superarán una altura superior de 1,5 metros para facilitar su aireación y evitar la compactación.

Para garantizar los procesos de recolonización vegetal, la preparación de los montones se hará por tongadas de 50 cm de espesor añadiendo entre cada entrefilete una cantidad de estiércol o compost del orden de 1kg/m², una vez terminados los caballones se procurará que no queden en la parte superior concavidades exageradas, que retendrían el agua y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada en los acopios. Los caballones permanecerán durante los meses que transcurran entre las operaciones de acopio y extendido.

Es muy importante conservar estos suelos pues suponen un banco de semillas de las especies propias de la zona que abaratan y facilitan las labores de revegetación posteriores. Estos suelos serán utilizados en las operaciones de revegetación.

En aquellas zonas afectadas por movimientos de tierras, excavaciones y, en general, todas aquellas operaciones de obra que supongan la aparición de superficies descubiertas, se procederá a su revegetación una vez alcanzadas las superficies definitivas, al objeto de evitar la aparición de fenómenos erosivos.

4.3.2. Medidas correctoras sobre las aguas

La eliminación de la vegetación y los movimientos de tierras durante las obras aumentan de forma notable los riesgos erosivos. Además, los suelos arrastrados por el agua, tenderán a depositarse en la red de drenaje natural, pudiendo producir su aterramiento. Este proceso puede ser muy acusado en caso de episodios lluviosos intensos durante la ejecución de las obras.

Por otro lado, determinadas actividades como cambios de aceite de maquinaria, acopio de sustancias peligrosas o la ejecución de determinadas obras, pueden dar lugar a la generación de una serie de residuos que, en caso de vertidos



Anejo nº 15: Impacto Ambiental

accidentales, pueden llegar a las aguas del cauce atravesado, afectando a su calidad.

Por ello, es necesario establecer el control oportuno de estas actividades, evitando que las alteraciones descritas lleguen a producirse. Para evitar estos efectos, se instalarán barreras de contención de sedimentos de un metro de altura, constituidas por ramas y arbustos procedentes del desbroce, cuyo fin será retener los materiales arrastrados por el agua de escorrentía. Este material permite la circulación de las aguas, reteniendo buena parte de las tierras arrastradas.

Estas barreras filtrantes se instalarán, durante la ejecución de las obras, a lo largo los tramos del río donde por proximidad u otras razones exista posibilidad de contaminación e las aguas. Se revisarán periódicamente y, en caso de saturarse, serán reemplazadas por otras nuevas.

4.3.3. Medidas correctoras sobre la fauna

Las medidas propuestas hasta el momento sobre los agentes físicos del medio afectan directa e indirectamente sobre la fauna de la zona, ya que están encaminadas a atenuar las alteraciones sobre su hábitat.

Durante la fase de construcción se dispondrán vallas y cercas por todo el perímetro de la obra, con el fin de evitar los atropellamientos y que los animales entren en las obras.

4.3.4. Restauración vegetal e integración paisajística

Con el fin de atenuar, reducir o eliminar los impactos generados sobre la vegetación, el paisaje y la erosión de los suelos, se plantea la restauración de la cubierta vegetal degradada por efecto de las obras.

Para ello se procederá a la revegetación de la zona afectada por las obras mediante la siembra de especies herbáceas y la plantación de semillas de árboles y arbustos.

Antes de llevar a cabo la revegetación, se procederá a extender una capa, de la tierra vegetal retirada al inicio de las obras. Esta operación se ejecutará inmediatamente antes de la realización de la siembra, a fin de evitar pérdidas de tierra vegetal o su acarcavamiento.

A continuación se llevará a cabo la siembra en todas las superficies afectadas por las obras.

La siembra se realizará con una fórmula compuesta por especies herbáceas, gramíneas y leguminosas, permitiendo que la superficie quede revegetada y se integre perfectamente en el entorno. La composición de la mezcla de semillas es la siguiente:

- Gramíneas: Lolium rigidum (35%), Agropyrum cristatum (20%), Festuca rubra (20%) y Festuca arundinacea (10%)

- Leguminosas: Trifolium repens (7%) y Medicago lupulina (8%).

Posteriormente se lleva a cabo las plantaciones por semillado de las siguientes especies arbóreas y arbustivas adaptadas a las condiciones meteorológicas y edáficas del ámbito del proyecto.

4.3.5. Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico

Previamente a la fase de construcción, se deberá desarrollar un Plan de Seguridad y Salud.

Se deberá delimitar la actuación de obra y señalizar adecuadamente la misma, así como regular el tráfico para evitar la interrupción del mismo.

Una vez finalizadas las obras se deberá proceder a la reposición de todos los servicios que hayan sido afectados.

El objeto de este anejo es determinar el caudal y volumen de acumulación necesario para satisfacer el consumo de agua potable en el Concello de Mesía.

ANEJO XVI.

Estudio de Seguridad y Salud.
MEMORIA



ÍNDICE

1. OBJETO.....	6	6.3.5. Encofrados.....	12
2. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR.....	6	6.3.6. Eslingas y cables.....	12
2.1. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.	6	6.3.7. Suministro eléctrico de obra.....	12
3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	7	6.3.8. Alumbrado.....	12
3.1. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	7	6.3.9. Iluminación de obra.....	12
4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	8	6.3.10. Cisternas.....	12
4.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	8	6.4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	12
4.2.1. Presupuesto.....	8	6.5. MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	12
4.2.2. Plazo de ejecución y personal previsto.....	8	7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.....	14
4.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	8	8. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	14
4.3. CENTROS ASISTENCIALES.....	8	8.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	14
5. ACTUACIONES PREVIAS.....	9	8.2. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	14
6. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN OBRA.....	9	8.3. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA.....	15
6.1. RIESGOS PROFESIONALES.....	9	8.4. DEFINICIÓN Y COLOCACIÓN DE LOCALES DE ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITO DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA.....	15
6.2. RIESGOS LABORALES EVITABLES.....	10	8.5. DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN DE LA OBRA.....	16
6.3. VALORACION TÉCNICA DE LAS POSIBILIDADES DE MODIFICACIÓN, SUSTITUCIÓN O TRANSFORMACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS, MEDIOS O EQUIPOS PREVISTOS INICIALMENTE.....	11	9. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	17
6.3.1. Voladuras.....	11	9.1. MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES.....	17
6.3.2. Hormigonados.....	11	9.2. MEDIDAS A A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES.....	18
6.3.3. Entibaciones.....	11	9.3. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.....	20
6.3.4. Agotamientos.....	12	10. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	20
		10.1. TRABAJOS PREVIOS.....	21
		10.1.1. Riesgos más frecuentes.....	21



10.1.2. Protecciones individuales	21	10.7.2. Pozos	25
10.1.3. Protecciones colectivas	21	10.7.2.1. Riesgos más frecuentes:	25
10.2. DEMOLICIONES	21	10.7.2.2. Protecciones individuales:	25
10.2.1. Riesgos más frecuentes:	21	10.7.2.3. Protecciones colectivas:	25
10.2.2. Protecciones individuales	21	10.7.3. Puesta en obra de la tubería	25
10.2.3. Protecciones colectivas	22	10.7.3.1. Riesgos más frecuentes:	25
10.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	22	10.7.3.2. Protecciones individuales:	26
10.3.1. Riesgos más frecuentes:	22	10.7.3.3. Protecciones colectivas:	26
10.3.2. Protecciones individuales:	22	10.8. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN	26
10.3.3. Protecciones colectivas:	22	10.8.1. Riesgos más frecuentes:	26
10.4. VOLADURAS	22	10.8.2. Protecciones individuales:	26
10.4.1. Riesgos más frecuentes:	22	10.9. OBRAS DE FÁBRICA	26
10.4.2. Protecciones individuales:	23	10.9.1. Cimentaciones	26
10.4.3. Protecciones colectivas:	23	10.9.1.1. Riesgos más frecuentes:	26
10.5. ENTIBACIONES Y TABLESTACAS	23	10.9.1.2. Protecciones individuales:	27
10.5.1. Riesgos más frecuentes	23	10.9.1.3. Protecciones colectivas:	27
10.5.2. Equipos de protección individual	23	10.10. MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASTILLETES DE APEO	27
10.5.3. Equipos de protección colectiva	23	10.10.1. Riesgos más frecuentes:	27
10.6. FIRMES	24	10.10.2. Protecciones individuales:	27
10.6.1. Protecciones individuales:	24	10.11. ENCOFRADO Y DESENCOFrado	27
10.6.2. Protecciones colectivas:	24	10.11.1. Riesgos más frecuentes:	27
10.7. DRENAJES Y SERVICIOS	24	10.11.2. Protecciones individuales:	27
10.7.1. Zanjas	24	10.12. TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA	28
10.7.1.1. Riesgos más frecuentes:	24	10.12.1. Riesgos más frecuentes:	28
10.7.1.2. Protecciones individuales:	24	10.12.2. Protecciones individuales:	28
10.7.1.3. Protecciones colectivas:	25	10.13. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN:	28



10.13.1. Riesgos más frecuentes:	28	10.20.3. Protecciones colectivas:	31
10.14. OXICORTE:	28	10.21. PLANTACIONES Y SIEMBRAS:	31
10.14.1. Riesgos más frecuentes:	28	10.21.1. Riesgos más frecuentes:	31
10.14.2. Protecciones individuales:	29	10.21.2. Protecciones individuales:	32
10.15. SOLDADURA ELÉCTRICA:	29	10.22. LIMPIEZA Y DESBROCE:	32
10.15.1. Riesgos más frecuentes:	29	10.22.1. Riesgos más frecuentes:	32
10.15.2. Protecciones individuales:	29	10.22.2. Protecciones individuales:	32
10.16. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL:	29	10.23. ALBAÑILERÍA:	32
10.16.1. Riesgos más frecuentes:	29	10.23.1. Riesgos más frecuentes:	32
10.16.2. Protecciones individuales:	30	10.23.2. Protecciones individuales:	33
10.16.3. Protecciones colectivas:	30	10.23.3. Protecciones colectivas:	33
10.17. CANALIZACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA:	30	10.24. ALUMBRADO:	33
10.17.1. Riesgos más frecuentes:	30	10.24.1. Riesgos más frecuentes:	33
10.17.2. Protecciones individuales:	30	10.24.2. Protecciones individuales:	33
10.17.3. Protecciones colectivas:	30	10.25. CALEFACCIÓN:	33
10.18. TRABAJOS EN TENSIÓN:	30	10.25.1. Riesgos más frecuentes:	33
10.18.1. Riesgos más frecuentes:	30	10.25.2. Protecciones individuales:	34
10.18.2. Protecciones individuales:	30	10.26. CARPINTERÍA:	34
10.18.3. Protecciones colectivas:	31	10.26.1. Riesgos más frecuentes:	34
10.19. PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN:	31	10.26.2. Protecciones individuales:	34
10.19.1. Riesgos más frecuentes:	31	10.26.3. Protecciones colectivas:	34
10.19.2. Protecciones individuales:	31	10.27. CERRAMIENTOS:	35
10.19.3. Protecciones colectivas:	31	10.27.1. Riesgos más frecuentes:	35
10.20. PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN:	31	10.27.2. Protecciones individuales:	35
10.20.1. Riesgos más frecuentes:	31	10.28. CUBIERTAS:	35
10.20.2. Protecciones individuales:	31	10.28.1. Riesgos más frecuentes:	35



10.28.2. Protecciones individuales:	35	11.4.2. Protecciones individuales:	39
10.28.3. Protecciones colectivas:	35	11.5. RETROEXCAVADORA	39
10.29. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	35	11.5.1. Riesgos más frecuentes:	39
10.29.1. Riesgos más frecuentes:	35	11.5.2. Protecciones individuales:	40
10.29.2. Protecciones individuales:	36	11.6. MOTONIVELADORA	40
10.30. PINTURA Y BARNIZADO	36	11.6.1. Riesgos más frecuentes:	40
10.30.1. Riesgos más frecuentes:	36	11.6.2. Protecciones individuales:	40
10.30.2. Protecciones individuales:	36	11.7. EXTENDEDORA	40
10.30.3. Protecciones colectivas:	36	11.7.1. Riesgos más frecuentes:	40
10.31. REVESTIMIENTOS	36	11.7.2. Protecciones individuales:	40
10.31.1. Riesgos más frecuentes:	36	11.8. COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS	41
10.31.2. Protecciones individuales	37	11.8.1. Riesgos más frecuentes:	41
10.31.3. Protecciones colectivas	37	11.8.2. Protecciones individuales:	41
10.32. VERTIDO DE ESCOLLERA	37	11.9. RODILLOS COMPACTADORES	41
11. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LA MAQUINARIA	37	11.9.1. Riesgos más frecuentes:	41
11.1. MAQUINARIA EN GENERAL	37	11.10. CAMIÓN BASCULANTE	41
11.1.1. Riesgos más frecuentes:	37	11.10.1. Riesgos más frecuentes:	41
11.1.2. Protecciones individuales:	38	11.10.2. Protecciones individuales:	42
11.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL	38	11.11. DUMPER	42
11.2.1. Riesgos más frecuentes:	38	11.11.1. Riesgos más frecuentes:	42
11.2.2. Protecciones individuales:	38	11.11.2. Protecciones individuales:	42
11.2.3. Protecciones colectivas:	38	11.12. MÁQUINA PINTABANDAS	42
11.3. BULLDOZER	39	11.12.1. Riesgos más frecuentes:	42
11.3.1. Riesgos más frecuentes:	39	11.12.2. Protecciones individuales:	42
11.4. PALA CARGADORA	39	11.12.3. Protecciones colectivas:	42
11.4.1. Riesgos más frecuentes:	39	11.13. GRÚA AUTOPROPULSADA	42



1.13.1. Riesgos más frecuentes.....	42	12.1.3. Ocupación del arcén.....	48
11.13.2. Protecciones individuales.....	43	12.1.4. Carriles provisionales.....	48
11.14. HORMIGONERA ELÉCTRICA.....	43	13. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	49
11.14.1. Riesgos más frecuentes:.....	43	13.1. AGUA POTABLE.....	49
11.14.2. Protecciones individuales:.....	43	13.2. COMEDORES.....	49
11.15. COMPRESOR.....	43	13.3. VESTUARIO	50
11.15.1. Riesgos más frecuentes:.....	43	13.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS	50
11.15.2. Protecciones individuales:.....	43	13.5. DUCHAS.....	50
11.15.3. Protecciones colectivas.....	44	13.6. COCINAS	51
11.16. MARTILLO NEUMÁTICO.....	44	14. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	51
11.16.1. Riesgos más frecuentes	44	15.DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE DURANTE LA OBRA.....	51
11.16.2. Protecciones colectivas.....	44	16. INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	52
11.16.3. Protecciones personales.....	44		
11.17. SIERRA CIRCULAR DE MESA	44		
11.17.1. Riesgos más frecuentes:.....	44		
11.17.2. Protecciones individuales:.....	44		
11.18. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL	45		
11.18.1. Riesgos más frecuentes:.....	45		
11.18.2. Protecciones individuales:.....	45		
11.19. HERRAMIENTAS MANUALES.....	45		
11.19.1. Riesgos más frecuentes:.....	45		
11.19.2. Protecciones individuales:.....	45		
12. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	45		
12.1. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE LA CARRETERA.....	46		
12.1.1. Ocupación total de un carril.....	48		
12.1.2. Ocupación parcial de un carril	48		



1. OBJETO

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/ 1.997 de 24 de Octubre, por el que se regulan las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Este Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de esta obra. Otros riesgos no incluidos que pudieran surgir deberán ser estudiados en el "Plan de Seguridad y Salud" que el Contratista debe presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

2. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

2.1. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que

podieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

3.1. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

2. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

3. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

4. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se encuentra dentro del PROXECTO DE CONSTRUCCIÓN ABASTECIMIENTO DE AUGA POTABLE A NANTÓN, ANÓS E AREA INDUSTRIAL DA COSTA DA MORTE – CABANA DE BERGANTIÑOS.

4.1. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

4.2.1. Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud, para este Proyecto Constructivo asciende a la cantidad de: VENTIUN MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS (21.303,25€).

4.2.2. Plazo de ejecución y personal previsto.

El plazo máximo de ejecución previsto es de **DOCE (12) MESES**, y se prevé un número máximo de **SEIS (6)** obreros.

4.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Trabajos previos

Movimiento de tierras

Entibaciones y tablestacados

Colocación de tuberías

Firmes

Drenajes

Trabajos de manipulación del hormigón Obras de fábrica

Oxicorte

Soldadura eléctrica

Señalización horizontal y vertical Albañilería y cerramientos

Instalación y reposición de servicios varios

4.3. CENTROS ASISTENCIALES

Como Centros Médicos de Urgencia se señalan:

FUNDACIÓN PÚBLICA HOSPITAL VIRGEN DE JUNQUEIRA Calle Barrio Recheo s/n, 15270, Cee, A Coruña

Teléfono: 981.706 010

COMPLEJO HOSPITALARIO UNIVERSITARIO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA Travesía Choupana s/n, 15706, Santiago de Compostela, A Coruña

Teléfono: 981.950 000

CENTRO DE SALUD DE SANTA COMBA c/ Lugo s/n, 15840. Santa Comba. A Coruña.

Teléfono: 981.880 860

Teléfonos de interés

- AMBULANCIAS: 061 SOS GALICIA 900-444222

- PROXECTO DE CONSTRUCCION

Este listado de teléfonos debe permanecer en las casetas de obra y dentro de la misma durante el periodo de los trabajos y en sitio visible para todo el personal.

El traslado de los posibles accidentados en la obra, se realizaría en ambulancia o en vehículo particular, y se llevaría a cabo a través de vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

desde la obra al Centro de atención, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos.

En la Documentación Gráfica se adjunta el plano de situación de los Centros Hospitalarios y el recorrido hasta los mismos. 5.

5. ACTUACIONES PREVIAS

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.

Se delimitarán exactamente, todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Al instalar la maquinaria a emplear, se consultará el reglamento técnico de baja tensión. Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

6. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN OBRA

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a realizar y considerando los datos característicos que condicionan la obra, en relación con su localización, emplazamiento, condiciones climáticas, urbanas, geológicas, etc., los riesgos generales previsibles durante los trabajos son los habituales en este tipo de obras y consisten en esquema:

6.1. RIESGOS PROFESIONALES.

- Atropellos por maquinaria y vehículos. ·Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo y ruido.
- Golpes contra objetos.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Interferencias con tuberías de abastecimiento en servicio.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras de productos asfálticos.
- Excavación y cierre en zanjas.
- Explosiones de gas.
- Quemaduras.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.
- Eléctricos.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Proyección de productos químicos a cuerpo y ojos.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos físicos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

6.2. RIESGOS LABORALES EVITABLES.

En trabajos topográficos

- Deslizamiento de tierras o rocas
- Atropellos
- Caídas del personal, cortes, rasguños, picaduras de insectos
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

En movimiento de tierras, demoliciones y voladuras

- Deslizamiento de tierras y rocas
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Golpes, atrapamientos.
- Caídas del personal a nivel o en altura.
- Interferencia con conducciones de servicios.
- Polvo, ruidos
- Propios del transporte y empleo de explosivos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

En transportes y vertidos por tierra

- Deslizamiento de tierras y rocas .
- Accidentes de vehículos, colisiones y vuelcos
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Caídas de material de los camiones
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo, ruidos.
- Colisiones por circulación con poca visibilidad en zonas de trabajo

En los encofrados, ferrallado y hormigones

- Riesgos derivados del manejo de encofrados. Desprendimientos, golpes, roturas
- Riesgos derivados del hormigonado con cubilote (golpes, atrapamientos, desprendimientos)
- Caídas del personal a nivel o en altura

- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón, salpicaduras, proyecciones
- Propios de la instalación de fabricación y colocación de hormigón, vibraciones, electrocución.

- Golpes, pinchazos, cortes, quemaduras

- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

En cimentaciones y estructuras

- Deslizamiento de tierras o rocas
- Propios del encofrado, ferrallado y hormigonado
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras
- Caídas del personal, a nivel o de altura
- Interferencia con conducciones de servicio
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

En firmes y pavimentos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras
- Caídas del personal
- Polvo, ruido, humos
- Problemas de circulación, embarramientos
- Quemaduras, salpicaduras, proyecciones
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

En el montaje de redes técnicas e instalaciones

- Golpes de o contra objetos
- Cortes, pinchazos y golpes con maquinaria, herramientas y materiales
- Caídas del personal a nivel o de altura, caídas al agua
- Proyección de partículas a los ojos
- Atrapamientos
- Electrocución, quemaduras
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas

Riesgos eléctricos



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Contacto con líneas eléctricas. Electrocutación, quemaduras
- Derivados de máquinas e instalaciones eléctricas de obra Riesgo de incendios
- En almacenes, oficinas y en campo de voladuras
- En vehículos y embarcaciones
- En instalaciones eléctricas
- En depósitos de combustible.
- En vertidos de escolleras por tierra
- Caída de material sobre el personal, por situarse en lugar inseguro cerca de la caja de los camiones al bascular la carga.
- Atropellos del personal, por colocarse en el radio de acción de los camiones durante las maniobras de los mismos.
- Descargas eléctricas por anomalías o malas conexiones del servicio del alumbrado.
- Caídas de camiones al agua por falsas maniobras o por no disponer de topes adecuados en las proximidades del borde del dique.
- Caída del tractor al agua por acercarse demasiado al borde de la escollera en las operaciones de despejado en punta o por corrimiento del talud.
- Caída del personal al mar por corrimiento de tierra.
- Vuelco de camiones o contactos eléctricos por circular con el basculante levantado
- Causas atmosféricas desfavorables (mal estado del mar).
- Accidente de vehículos, vuelcos
- Atropellos
- Caídas de material de los camiones
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores
- Polvo
- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad en zonas de trabajo
- Vuelco de la grúa de celosía

Para la prevención de los riesgos citados los responsables de cada unidad de obra cumplirán y harán cumplir a los trabajadores las Normas básicas de seguridad colectiva y Normas de comportamiento para la prevención de accidentes que se recogen en los Anejos de este estudio de Seguridad y Salud.

6.3. VALORACION TÉCNICA DE LAS POSIBILIDADES DE MODIFICACIÓN, SUSTITUCIÓN O TRANSFORMACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS, MEDIOS O EQUIPOS PREVISTOS INICIALMENTE.

6.3.1. Voladuras

Las excavaciones en desmontes y zanjas, pozos y cimientos, siempre que sea posible se realizarán mediante el empleo de maquinaria (pala cargadora, bulldozer s/orugas, martillo picador). Cuando sea estrictamente necesario se emplearán explosivos, para lo cual se realizará una planificación minuciosa, así como un plan de voladuras.

6.3.2. Hormigonados

Para el empleo de hormigones para firmes, bases de bordillos, elementos estructurales se usarán camiones hormigonera, desechando siempre que se pueda el uso de hormigoneras eléctricas, las cuales se podrán emplear en la elaboración de morteros.

6.3.3. Entibaciones

Cuando se realicen zanjas, pozos y cimientos a una profundidad considerada (según pliego), se emplearán entibaciones metálicas para la protección de los trabajadores.

Estarán formadas por paneles metálicos rigidizados por transversales de tornillo sinfín que se adaptarán a los anchos de zanja. Estos paneles se podrán ensamblar para poder proteger zanjas con profundidades considerables.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

6.3.4. Agotamientos

Cuando no sea posible desaguar el agua de escorrentía que circula por el interior de una zanja se incorporará siempre en obra un sistema de bomba centrífuga para realizar el agotamiento en el interior de las zanjas.

6.3.5. Encofrados

Para la realización de elementos estructurales se recomienda el empleo de encofrados prefabricados modulares tipo "Peri" o metálicos, los cuales facilitan el montaje y reducen el riesgo de presencia de puntas en la obra.

6.3.6. Eslingas y cables

Para la colocación de los encofrados prefabricados, equipos de bombeo, postes de hormigón, tuberías, etc.; se emplearán eslingas y cables con disposición de un sistema de seguridad para impedir cualquier contratiempo o descuelgue por empleo de un sistema inseguro.

6.3.7. Suministro eléctrico de obra

Para el suministro eléctrico de los distintos cuadros que se colocarán en la obra, se dispondrá de una manguera la cual debe ir enterrada bajo tubo de P.V.C para impedir la rotura de ésta por cualquier maquinaria. Si es necesario en algunos puntos, la canalización puede ir embebida en hormigón para conferirle mayor resistencia.

6.3.8. Alumbrado

La colocación de las luminarias sobre los báculos, se realizará antes del izado de los báculos mediante grúa automóvil en el suelo para así evitar el empleo de canastillas. Si se usan éstas serán cerradas totalmente en todo su perímetro.

6.3.9. Iluminación de obra

Cualquier tajo como desmontes, excavación en zanjas, pozos y cimientos deberán de tener un sistema de iluminación artificial para facilitar su ejecución y evitar posibles accidentes en el tajo por falta de iluminación.

6.3.10. Cisternas

Durante el transcurso de la obra, se dispondrá uno o varios tractores con cisterna para proceder al riego de los tajos que produzcan polvo y creen situaciones de riesgo, así como para regar las ruedas de los camiones y los viales de salida y entrada de éstos. Estos trabajos se realizarán tantas veces como se considere necesario según la climatología.

6.4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

- Atropellos.
- Incendios.
- Los derivados de la intromisión de terceras personas en el recinto de obra.
- Salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.
- Tráfico rodado en las proximidades.

6.5. MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Protecciones individuales

CASCO: Será obligatorio su uso dentro del recinto de la obra para todas las personas que estén vinculadas a la obra y también para aquéllas que ocasionalmente estén en ella, tales como técnicos, mandos intermedios, trabajadores y visitas. Se preverá un acopio en obra en cantidad suficiente.

BOTAS: Se dotará de las mismas a los trabajadores cuando el estado del terreno lo aconseje, serán altas e impermeables y cuando halla riesgo de caída de objetos pesados, serán con puntera reforzada y si hay posibilidad de pinchazos, estarán dotadas de plantilla metálica.

TRAJES DE AGUA: Se proporcionará a cada trabajador un traje de agua para tiempo lluvioso cuando el estado del tiempo lo requiera.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

CINTURÓN DE SEGURIDAD: será obligatoria su utilización cuando se realicen trabajos en altura con riesgo, sin protección colectiva. Se amarrará a elementos fijos de manera que la caída libre no exceda de un metro.

GAFAS: Si existe riesgo de proyección de partículas o polvo a los ojos, se protegerá a los trabajadores con gafas adecuadas que impidan las lesiones oculares.

GUANTES: Se utilizarán en los trabajos con riesgo de heridas en las manos, alergias, edemas, etc.

MASCARILLAS: Se utilizarán mascarillas antipolvo para los trabajos en los que se manejen sierras de corte circular, corte de piezas cerámicas o similares y, en general, en todo tipo de trabajo donde exista riesgo de ambientes pulverulentos.

MONO DE TRABAJO: Se dotará a cada trabajador de un mono de trabajo y se tendrá en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según Convenio Colectivo.

VARIOS: Se emplearán otras protecciones individuales, siempre que lo exijan las condiciones de trabajo, tales como mandiles de cuero, guantes dieléctricos, pantalla de soldador, botas aislantes, etc. y cualquier otra no enumerada en este apartado, siempre que las condiciones de seguridad lo requieran.

Protecciones colectivas.

a).- Señalización general:

Se instalarán los siguientes carteles indicativos de:

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.

USO OBLIGATORIO DEL CASCO.

ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS.

Se colocarán carteles indicativos de riesgos inherentes a cada tajo.

Se dispondrá señal informativa para la localización del botiquín y extintores. Existirá acopio suficiente de cinta de balizamiento.

b).- Zonas de paso y limpieza de la obra:

Cuando hubiese zonas con obstáculos y dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas.

En general se procurará mantener la obra limpia de obstáculos, estando los materiales almacenados ordenadamente.

c).- Dispositivos de seguridad:

Todas las máquinas eléctricas o con parte eléctrica, se protegerán con tomas de tierra con una resistencia máxima de 10 ohmios, y protección diferencial individual.

De existir relé diferencial, la toma de tierra tendrá una resistencia tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.

d).- Elementos de protección colectiva

- Andamios metálicos tubulares
- Torretas de hormigonado
- Escaleras de mano
- Puntales
- Vallas
- Cadenas
- Entibaciones
- Eslingas
- Redes
- Riegos
- Elementos de anclaje
- Pórtico limitador de gálibo

6.6. PUESTA EN OBRA DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesaria su utilización.

El planning de obra servirá para conocer el momento del inicio de los tajos y por tanto el momento de necesidad de las protecciones.

Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo y si es necesario quitar circunstancialmente la protección para alguna operación concreta, se adoptarán medidas de tipo individual para cada trabajador que se vea afectado por la mencionada situación de riesgo, informando a todo el personal de la obra de la nueva situación de riesgo y su temporalidad, así como cuando se vuelvan a instalar los elementos de protección colectiva, que se repondrán tan pronto como sea posible.



6.7. REVISIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función.

Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido, serán inutilizados para su servicio si no tienen arreglo y en caso de ser posible su reparación, se arreglarán por persona competente, de manera que se garantice su buen funcionamiento y que cumplan con su cometido, recomendándose que cuando estos elementos se vean dañados, sean retirados definitivamente de la obra, para prever posibles accidentes por culpa del deterioro de estos equipos que ya no cumplan al 100% su cometido, cambiándolos por unos nuevos.

7. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

Se especificarán en obra las medidas de prevención de riesgos catastróficos, tales como explosiones e incendios, mediante la implantación de:

- Medidas preventivas tales como el emplazamiento adecuado del almacenamiento de materiales peligrosos, mantenimiento de las instalaciones provisionales, etc.

- Medidas protectoras tales como prohibiciones de fumar, hacer fuego, etc.

- Dotar a la obra de las instalaciones adecuadas de protección.

- Prohibir el hacer fuego dentro del recinto de la obra; en caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de forma controlada y siempre en recipientes, bidones, por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

8.1. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra, no son distintas de las que lo generan en otro lugar y entre las más frecuentes se destaca la existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (aislamientos, encofrados de madera, carburantes, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno) ya se encuentra en el medio.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de CO₂ y polvo seco.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de los tajos, y fundamentalmente en las escaleras del edificio.

8.2. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

En cada tajo de la obra, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación uno varios dumper se encargarán de transportar los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello.

Parte de esos escombros que se acopian en un lugar junto a las casetas se podrá quemar al final de la jornada laboral, disponiendo de un recinto vallado para tal función. El resto de los escombros se transportará a un vertedero.

A todos los operarios durante las horas de formación en temas de seguridad se les hará mención para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en un lugar habilitado para ello.

Una vez a la semana o cuando el encargado de seguridad lo estime oportuno comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados para ello.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

El encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla esto en el tajo que le corresponda; el encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello junto a las casetas.

8.3. DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS MÓVILES DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA.

·El Contratista bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible será recomendable disponer de dos lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria, tal como bulldozer, retroexcavadoras, retropala, motoniveladora, rodillos autopropulsados, camiones, etc.; y otro espacio dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Será indispensable un Control de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, para evitar vertidos, así como un Control de la no afección a la red natural de drenaje y zonas permeables de recarga de acuíferos por acopios de materiales y vertidos.

En caso de vertidos accidentales, se realizarían diagnósticos mediante sondeos y toma de muestras para evaluar el alcance de la afección y de esta forma tomar las medidas oportunas.

·Se realizarán las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en los plazos y forma adecuada: ITV, para que las emisiones acústicas de las mismas se mantengan en los valores que sirvieron para su homologación inicial según las directivas europeas y reglamentación nacional de aplicación.

·Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de los tajos de obra y bien comunicados para un fácil acceso a los tajos de la obra y al exterior de la obra, para que no se produzcan interferencias con la maquinaria en movimiento.

Se vallarán totalmente en su perímetro para poder independizar este recinto del exterior.

Se colocarán señales indicativas para poder identificar estos recintos.

Dentro de este recinto la maquinaria se estacionará de forma agrupada en función del tipo de maquinaria o equipo auxiliar. Así mismo se habilitará en un lugar indicado para ello en el interior del recinto, dedicado a la reparación de la maquinaria y/o equipos auxiliares.

Habrà un operario encargado de la vigilancia y control de acceso a dicho recinto, auxiliando en las operaciones de entrada y salida de maquinaria. Esta persona será el responsable de la entrada y salida de maquinaria así como de facilitar su acceso a la obra.

8.4. DEFINICIÓN Y COLOCACIÓN DE LOCALES DE ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITO DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA.

Se habilitarán en la obra un lugar separado de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra.

Para el almacenamiento de tierras (jabres, zahorras, arenas, gravas, etc.) se dispondrán recintos delimitados en todo su perímetro y separando los diferentes terrenos. El lugar de su acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil accesibilidad en caso de necesidad. El almacenamiento se realizará a la intemperie, pero si se moja, no se empleará hasta que esté seco. El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en toda la zona alrededor de las tierras.

Los aceros que se emplearán en la obra (barras corrugadas, perfiles, alambre, chapas de acero, etc.) se almacenarán en un lugar apartado de los tajos de obra. Estarán apoyados sobre tablonos y tableros para impedir el contacto con el terreno. El lugar de almacenamiento de las aceras podrá ser a la intemperie y estará delimitado por cinta de señalización o valla de 90 cm de altura.

Las maderas y materiales para los encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje. El almacén será de chapa, madera o cualquier material.

Los elementos que forman parte de los pavimentos, tales como adoquines y bordillos se almacenarán en el exterior apilados en palets y en un recinto cerrado mediante cinta de señalización, separado de los lugares donde se esté efectuando la obra.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

Los sacos de cemento y mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje en presencia de lluvia. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Los cables eléctricos estarán dispuestos en bobinas en función de su sección; se almacenarán en un local protegido contra la intemperie y cerrado en todo su perímetro.

En este local también se almacenará el material eléctrico que se empleará en la instalación eléctrica.

Dentro del propio local los diferentes materiales se acopiarán en función del tipo de material. El almacén será construido mediante materiales con un grado de resistencia al fuego adecuada.

Los postes de hormigón se almacenarán en un local totalmente delimitado y al exterior.

Cada poste se apoyará sobre unos travesaños de madera para no apoyarlos directamente sobre el suelo. Estos siempre se almacenarán tumbados para evitar cualquier riesgo de accidente.

Las tuberías se acopiarán en función del tipo de material y en un local delimitado en todo su perímetro y a la intemperie. Se acopiarán en los paquetes que vienen de fábrica y se acuñarán y apuntalarán para impedir la caída de los tubos pudiendo provocar accidentes. Se almacenarán cerca de las casetas y en un lugar próximo a la entrada de la obra.

Las arquetas prefabricadas así como las tapas de registro de los pozos se almacenarán apiladas en la obra en un recinto cerrado mediante vallas de 90 cm de altura.

La valvulería se almacenará en un local totalmente cerrado y protegido del exterior, agrupándola según el tipo que sea. El local estará próximo a las casetas de los trabajadores para facilitar su accesibilidad.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y a su vez en locales cerrados y protegidos del exterior.

Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características. En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.

Si fuese necesario el almacenaje de explosivos en la obra se cumplirá:

a) Los almacenes estarán situados a una distancia suficiente de todo edificio o zona habitada.

b) Estarán contruidos sólidamente y a prueba de balas y fuego.

c) Estarán limpio, secos, bien ventilados y frescos, y protegidos contra las heladas.

d) Tengan cerraduras seguras y estarán bien cerrados con llave.

e) El material de alumbrado eléctrico será del tipo antideflagrante.

f) No se utilizarán sustancias inflamables y objetos de metal.

En estos depósitos de explosivos y en toda su zona de seguridad claramente marcada a su alrededor:

Debería prohibirse fumar, encender fósforos y mantener luces o llamas descubiertas.

No se debe permitir la acumulación de residuos combustibles.

Sólo las personas autorizadas a manipular explosivos deberían guardar las llaves de los depósitos, de los locales y de las cajas de almacenamiento provisional.

Los explosivos estarán protegidos contra los choques.

Cuando sea inminente una tormenta, todos los trabajadores deben abandonar la zona donde se almacenan.

8.5. DELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN DE LA OBRA.

Se establecerán los itinerarios para la maquinaria de la obra, de manera que se optimice el recorrido y se favorezca la no aparición de polvo y partículas y las afecciones por ruidos a las áreas habitadas sean mínimas. Mantenimiento y limpieza de la zona de tránsito de camiones para mantenerla en buenas condiciones para el tráfico.

En particular se tendrá especial cuidado en la ubicación de la zona de mantenimiento de maquinaria, préstamos, vertederos y otras instalaciones auxiliares lejos de los terrenos más frágiles desde el punto de vista hidrogeológico, zonas permeables con acuíferos asociados o áreas donde el nivel freático esté a poca profundidad.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

Se utilizarán como vías de acceso a la obra las vías y caminos existentes, con el fin de afectar lo menos posible a terrenos colindantes.

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y camiones por toda la obra en función de las diferentes actividades a ejecutar.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra, mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Se ordenará el tráfico interno de obra mediante el empleo de señalización vertical así como de barreras que impiden la invasión del tráfico a zonas no permitidas.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades.

Así mismo cuando se prevea que en la circulación interna de obra así como en el acceso y salida de vehículos a la vía exterior se generen puntos conflictivos, se dispondrán señalistas que faciliten la circulación en la obra.

Si en el interior de la obra hay presencia de tendido aéreo (telefónico, eléctrico, alumbrado, etc.) se dispondrán gálipos para impedir la interferencia entre la maquinaria y el tendido.

Cuando se crea o genera una situación característica no prevista en un principio se señalizará y delimitará la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS

Uno de los principales aspectos medioambientales asociados a las instalaciones generales de la obra, es el de los residuos. En la obra se generarán residuos inertes y peligrosos. El tratamiento será diferenciado en función del tipo que se trate, y aún dentro de éste, variará dependiendo de las características físicas de cada residuo.

9.1. MEDIDAS A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES.

De entre los posibles residuos generados en la obra se considerarán incluidos en esta clasificación los siguientes:

Recipientes, envases y embalajes de las materias primas, productos y equipos.

Papel, vidrio, plástico y otros materiales de oficina.

Residuos vegetales procedentes de los desbroces, y eliminación de la cubierta vegetales preexistentes.

Tierra procedente de las excavaciones a realizar para la realización de las cimentaciones.

Maderas procedentes de los trabajos de encofrado, palets para el transporte de elementos y materiales, construcción de edificaciones auxiliares, etc.

Restos orgánicos procedentes de los aseos y servicios provisionales instalados durante las obras.

Como medidas para la correcta gestión y tratamiento de los residuos inertes generados en obra, se citan las siguientes:

Para la gestión de los residuos inertes durante las obras, se crearán “puntos limpios”, distribuidos en la zona de ocupación de la obra y resto de instalaciones auxiliares. Se colocarán contenedores o se habilitarán zonas de acopio para cada tipo de residuo, en los que se colocará un distintivo de color según el siguiente criterio:

Metal: Gris

Madera: Marrón.

Plástico: Amarillo.

Papel y cartón: Azul.

Se dispondrán en la obra los medios para la retirada selectiva de estos tipos de residuos, y su depósito en vertederos cercanos, favoreciendo de esta manera su reutilización y reciclaje posterior.

Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada.

La situación de elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra.

En lo tocante a las tierras y material vegetal excedentarias del desbroce y las excavaciones previstas, estas serán trasladadas a un vertedero autorizado por el Ayuntamiento, o se usarán como relleno de fincas,



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

contando siempre con las pertinentes autorizaciones municipales (Autorización del Ayuntamiento, en cuanto al relleno y acondicionamiento de las fincas afectadas).

Se prohibirá, el lavado de las cubas de hormigonado, dentro del recinto de la obra (se lavarán en las correspondientes plantas de hormigonado). Esta premisa será incorporada en los correspondientes contratos con las plantas de suministro de hormigón, como una cláusula más al pedido.

Si bien, se acondicionarán zonas dentro del recinto de la obra, para el lavado, exclusivamente de las canaletas de vertido de las cubas, con el fin de evitar el ensuciamiento y manchado de la vía pública, con los restos de hormigón que quedan en la misma, durante el recorrido de vuelta a la planta. Estos puntos, de limpieza de las canaletas de las cubas, estarán perfectamente señalizados, y se localizarán alejados de sumideros, arquetas, o redes de saneamiento existentes. Los restos una vez fraguados, serán tratados como residuos inertes.

Cualquier operación con residuos inertes, y en especial los residuos sólidos urbanos, se realizará en las condiciones marcadas por el Ayuntamiento. En este sentido, se prestará especial atención, a cualquier Ley, Real decreto, Ordenanza, que afecte en lo tocante a la gestión y el tratamiento de residuos (tanto inertes como peligrosos), y en general a cualquier disposición medioambiental aplicable.

9.2. MEDIDAS A A ADOPTAR EN EL CASO DE RESIDUOS INERTES.

Los posibles residuos peligrosos que pueden generarse en la obra son los siguientes

Aceites lubricantes usados (mantenimiento de maquinaria).
Filtros usados de aceite (mantenimiento de maquinaria).
Anticongelante deteriorado (mantenimiento de maquinaria).
Baterías ácido/plomo (mantenimiento de maquinaria).
Disolventes sucios (mantenimiento de maquinaria, limpieza de superficies, extracción de pinturas y lacas, dilución y preparación de pinturas).

Disoluciones ácidos / alcalis (decapado de superficies, eliminación de óxidos, limpieza de motor).
Restos de pinturas, esmaltes, lacas, epoxis, acrílicos, imprimaciones (preparación de pinturas, operaciones de pintado, limpieza, reparaciones en estructuras).
Granallas y materiales abrasivos (decapado, reparación de superficies, preparación para el pintado).
Trapos y bayetas contaminados (limpieza de equipos).
Pastillas y líquidos de freno (mantenimiento de equipos).
Suelos contaminados (reparaciones y mantenimiento de maquinaria, acopio de materiales peligrosos).
Combustibles (mantenimiento de maquinaria).
Productos de limpieza.
Óxidos y partículas metálicas (soldaduras, trabajos con estructuras metálicas).
Adhesivos.
Líquidos de curado utilizados en estructuras de hormigón.
Aditivos de hormigón.
Desenconfantes.
Fluorescentes.
Residuos de botiquín clasificados como peligrosos.

Es importante resaltar que la Ley 10/98 de residuos, obliga a los productores de residuos peligrosos a separarlos y no mezclarlos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, y con el objetivo expreso de cumplir con lo establecido en esta Ley, las medidas a implantar durante la ejecución, para la correcta gestión de los residuos peligrosos generados, son las siguientes:

Como primera medida se realizará una segregación en origen de este tipo de residuos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

Se evitará el transporte de los residuos peligrosos. En caso de ser necesario se tomarán las medidas oportunas que garanticen que no se producirán derrames de residuos durante las operaciones de carga, transporte y descarga.

Se almacenarán los residuos peligrosos en diferentes contenedores según sea su naturaleza, estando debidamente etiquetados a fin de facilitar y agilizar su gestión.

En ningún caso se permitirá la mezcla de residuos peligrosos de distinta naturaleza, ni su dilución en agua o en cualquier otro tipo de efluente para su vertido.

En la etiqueta de los envases o contenedores que contienen los residuos peligrosos figurarán los siguientes datos:

- El código de identificación de los residuos.
- El nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos (lo será el productor, esto es, el responsable de la obra hasta la entrega formal al gestor autorizado, en cuyo momento éste último se convertirá en el titular de los residuos).
- La fecha de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (distintivo según los casos de ser un producto explosivo, inflamable, comburente, tóxico, nocivo, irritante, corrosivo, carcinógeno, mutagénico o infeccioso).
- Los envases que contienen los residuos peligrosos y sus cierres estarán realizados de forma que se evite cualquier pérdida o fuga del contenido durante las labores de manipulación y transporte. Estarán contruidos con materiales suficientemente resistentes, no susceptibles de ser atacados por el contenido ni formar con éste combinaciones peligrosas.
- El almacenamiento de los contenedores de residuos peligrosos en la obra, se realizará en una zona cubierta, para lo cual se construirá una caseta, estando perfectamente señalizada, y cumpliendo las siguientes condiciones mínimas:
 - No se permitirá la mezcla de distintos residuos peligrosos entre sí y de los residuos peligrosos con residuos no peligrosos.
 - Debe estar alejado de fuentes de calor u otras que puedan provocar igniciones o explosiones.
 - Debe estar cubierto para impedir la mezcla de residuos peligrosos con agua y contar con pavimento de hormigón.

- Cuando se trate de residuos líquidos, deberá contar con un cubeto para la recogida de las posibles fugas y pérdidas de los envases.

- Deberá ubicarse en un lugar de fácil acceso, de forma que puedan acceder los camiones de transporte para su retirada.

- Deberá contar con la capacidad suficiente para albergar los residuos generados en el intervalo de retirada de residuos previstos (inferior a 6 meses).

- Se localizarán, alejados de arquetas, sumideros, de redes de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.

- El tiempo de permanencia de cualquier residuo peligroso, generado en la obra, será como máximo de 6 meses. Estos, serán recogidos y transportados mediante un recogedor – gestor autorizado, el cual los trasladará a vertedero autorizado.

- Se realizará un seguimiento y control de los residuos generados en la obra, mediante las correspondientes “Instrucciones de Trabajo”, “Programas de Puntos de Inspección” y las

“Fichas de Seguimiento de Residuos Inertes y Peligrosos”. En este mismo sentido se archivarán los registros, derivados de la gestión de los residuos peligrosos e inertes (Justificantes de entregas de residuos peligrosos, documento de aceptación del residuo, copia de la autorización como transportista/gestor de residuos peligrosos, licencias y autorizaciones de vertederos autorizados por el ayuntamiento o por la comunidad autónoma, permiso de rellenos de fincas, etc.).

- En caso de que se produzca el vertido accidental de residuos peligrosos durante la fase de ejecución de las obras, se contendrá el vertido mediante el uso de un producto absorbente (cal, arena, cemento, etc.), recogiendo la mezcla resultante (residuo peligroso + producto absorbente) y trasladándose a un contenedor adecuado, para su tratamiento posterior como residuo peligroso.

- En lo referente a los residuos peligrosos, derivados del mantenimiento de maquinaria de obra, se tendrá presente los siguientes puntos:

- Se prohibirá la realización de cualquier labor de mantenimiento de maquinaria en el recinto de la obra, realizándose exclusivamente en los talleres que las empresas subcontratadas tienen habilitados para tal fin. Con



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

esto se evitará, la gestión y posterior tratamiento de los residuos (aceites, combustibles, filtros, etc.) procedentes del uso de la maquinaria en la obra.

- En este caso, se solicitará, a las empresas subcontratadas de maquinaria, los justificantes de entrega de aceites usados y de otros residuos peligrosos, a gestor-recogedor autorizado.
- En el caso de que el mantenimiento, por razones de causa mayor, no se pueda realizar en talleres habilitados para tal fin, y se tenga que realizar en la zona de ocupación de la obra, se seguirán las siguientes directrices:
 - Se construirá una zona especialmente habilitada para este fin.
 - Se impermeabilizará el suelo mediante losa de hormigón, con un sistema perimetral de canalización de las aguas de escorrentía, que conducirá a una balsa de decantación dotada de arqueta separadora de grasas.
 - La zona de mantenimiento estará perfectamente señalizada, y ubicada de tal forma que la maquinaria de la obra acceda de forma fácil y directa.
 - La gestión de los residuos peligrosos se realizará a través de gestores autorizado por la Comunidad Autónoma.
 - Los residuos orgánicos que se generen (p.e. en campamentos de obra) se recogerán y acumularán en elementos estancos hasta que finalmente se trasladen a la planta de tratamiento más cercana.

9.3. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.

Con el fin de conseguir una disminución en la generación de los residuos generados, se cumplirán y tendrán en cuenta las siguientes medidas. Estas medidas no solo deberán ser conocidas por el personal de la obra, sino que serán transmitidas a personas externas a la misma (subcontratistas), los cuales de una forma u otra estarán implicados también en su cumplimiento.

Con anterioridad a la compra de cualquier material o producto, se estudiará y establecerá las condiciones mínimas medioambientales que deberá cumplir el nuevo producto.

Estas condiciones quedarán plasmadas en la correspondiente

Especificación de Compra, que será añadida como una cláusula más al contrato establecido con el suministrador.

Se primará la elección de aquellos proveedores que suministren productos con envases retornables o reciclables.

Igualmente se favorecerá la compra de materiales y productos a granel de forma que se reduzca la generación de envases y contenedores innecesarios.

Se utilizarán preferentemente aquellos productos procedentes de un proceso de reciclado o reutilizado, o aquellos que al término de su vida útil permiten su reciclado o reutilizado. Esta condición, no será excluyente del uso de otros materiales o productos, siempre que el fin perseguido sea la minimización de residuos, o el facilitar su reciclado o reutilizado.

Se realizará la recogida diferenciada de metales, maderas, plásticos, papel, cartón, etc. (ver apartado de residuos inertes), de forma que se les dé un destino diferente del vertido, consiguiendo la valorización de los mismos.

Se evitará la compra de materiales en exceso.

Se demandarán preferentemente envases retornables, reutilizables o reciclables en las compras de materiales.

Estas condiciones expuestas, se consideran mínimas e indispensables a implantar durante la ejecución de la obra. La aplicación de las mismas será necesaria para una correcta gestión de los productos y residuos.

De la puesta en práctica de los anteriores puntos, se determinará la necesidad de añadir nuevas medidas o potenciar las anteriores, buscando siempre el favorecer la minimización de residuos, así como su reciclado y reutilizado y en definitiva la correcta gestión de los productos y materiales generados durante la ejecución de la obra.

10. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Se expone un análisis de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las distintas fases de la obra, indicando las protecciones cuya observación y empleo respectivamente evite el riesgo detectado.



10.1. TRABAJOS PREVIOS.

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra, comprendiendo la colocación de las casetas prefabricadas de oficinas e instalaciones de obra.

10.1.1. Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimiento de cargas.
- Vuelco de máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de herramientas y materiales.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes y erosiones por el manejo de cables.
- Riesgo de impacto por latigazo de cables.
- Riesgo eléctrico.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos.

10.1.2. Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- En los casos de trabajos en altura se utilizará el cinturón de seguridad.
- Formación e información.
- En caso de ser necesario por las circunstancias atmosféricas y, en trabajos con poca luz, se procederá a la utilización de chalecos reflectantes

10.1.3. Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de las zonas de trabajo e influencia de la maquinaria.
- Las zonas de trabajo se encontrarán en un correcto estado de orden y limpieza.
- Las zonas de tránsito se encontrarán libres de obstáculos.
- Se avisará del inicio y fin de las maniobras de colocación de las piezas de las casetas, para evitar la circulación o estancia bajo la zona de carga.

10.2. DEMOLICIONES.

10.2.1. Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de cascotes
- Contaminación
- Contactos eléctricos directos/indirectos
- Caldas a distinto nivel
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Explosión por productos inflamables

10.2.2. Protecciones individuales

- Gafas antiproyecciones-antiimpactos
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Botas de goma (o PVC) de seguridad
- Trajes impermeables
- Mascarillas antipotvo
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Protector auditivo (cascos)
- Faja antivibratoria (elástica)
- Guantes de goma o PVC



10.2.3. Protecciones colectivas

- Acotar con vallas
- Viseras o dispositivos equivalentes
- Señalización de seguridad
- Apeos
- Regar con agua
- Entibaciones y apuntalamientos

10.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras y escombros precisos se iniciará con medios mecánicos (pala cargadora y retroexcavadora) y manuales, evacuando el material mediante camiones de tonelaje medio.

10.3.1. Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de una zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Caída de objetos.
- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas a nivel

Generación de polvo.

- Esfuerzos y sobreesfuerzos.

10.3.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y, en su caso, traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Formación e información.

10.3.3. Protecciones colectivas:

- Señalización.
- Topes de final de recorrido.
- Entibación de los taludes en tanto no se realicen los muros de contención.

10.4. VOLADURAS

10.4.1. Riesgos más frecuentes:

- Explosión fuera de control
- Barrenos y detonadores fallidos
- Derrumbamientos inesperados
- Proyección de tierras/rocas
- Explosión por almacenamiento incorrecto
- Explosión por transporte incorrecto
- Daños a terceros
- Caídas de personal a distinto nivel
- Derivados de la destrucción de explosivos
- Vuelco de taludes
- Electricidad errática, estática



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Conexiones prematuras a la fuente de energía
- Corrientes de medida generada durante la comprobación eléctrica

10.4.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno
- Casco de polietileno con lámpara blindada antideflagante
- Equipo de baterías antidetonantes
- Guantes de polietileno forrado en algodón (sin fibras sintéticas)
- Botas de cuero, con puntera reforzada no metálica y suela de cuero (antielectricidad estática).
- Ropa de trabajo antiestática (sin fibras sintéticas) Trajes para lluvia, antiestático
- Cascos protectores auditivos
- Faja antivibratoria (elástica)
- Muñequeras antivibratorias
- Gafas antiproyecciones-antiimpactos
- Mascarillas antipartículas de polvo

10.4.3. Protecciones colectivas:

- Acordonamiento de la zona
- Señalización adecuada
- Señales sonoras de aviso
- Lugares seguros para el personal
- Pasos peatonales predefinidos

10.5. ENTIBACIONES Y TABLESTACAS

10.5.1. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos de personal
- Desprendimiento de paneles y tablestacas
- Desprendimiento de tierras
- Proyección de partículas a los ojos
- Salpicaduras
- Golpes, cortes y pinchazos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Fallos en la entibación o tablestacado
- Vuelco de vehículos
- Caídas del material

10.5.2. Equipos de protección individual

- Casco de polietileno · Gafas antipolvo y antiproyecciones
- Mascarillas de seguridad antipolvo
- Mono de trabajo
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela de acero
- Traje impermeable
- Guantes de cuero

10.5.3. Equipos de protección colectiva

- Escaleras
- Vallas de delimitación de trabajos
- Iluminación artificial
- Pasarelas para peatones



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Paso de peatones vallado
- Pasarelas para peatones
- Topes para vehículos
- Señalización
- Señalización luminosa

10.6. FIRMES

- Riesgos más frecuentes:
- Caídas a distinto nivel de personas y maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por objetos, cortes y pinchazos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Contaminación.
- Polvo.
- Ruido.
- Interferencias de tráfico.
- Sobreesfuerzos.

10.6.1. Protecciones individuales:

- Guantes de piel.
- Botas aislantes.
- Trajes de agua.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.

- Formación e información.

10.6.2. Protecciones colectivas:

- Señalización de todos los desniveles mayores de 1 m.
- Protecciones de partes móviles de maquinaria.
- Pórticos señalizadores de líneas eléctricas aéreas.
- Señales ópticas y acústicas en la maquinaria.
- Conos y balizas.

10.7. DRENAJES Y SERVICIOS

La instalación de los drenes y servicios comprenden la realización de los trabajos de excavación de zanjas y pozos, y la puesta en obra de la tubería.

10.7.1. Zanjas

10.7.1.1. Riesgos más frecuentes:

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Caída de objetos.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

10.7.1.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

10.7.1.3. Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v., blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar desde el exterior.
- Correcta señalización de la zanja.
- Barandillas o vallado de protección.

10.7.2. Pozos

10.7.2.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

10.7.2.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

10.7.2.3. Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v., blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar al exterior.
- Correcta señalización de la zanja.
- Barandillas o vallado de protección.

10.7.3. Puesta en obra de la tubería

10.7.3.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas y objetos.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Dermatitis.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución por la utilización de máquinas eléctricas.
- Heridas por sierras circulares.
- Polvo.
- Ruido. · Vibraciones.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Atrapamientos.

10.7.3.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

10.7.3.3. Protecciones colectivas:

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v. blindados, antide-tonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar desde el exterior.
- Correcta señalización de la zanja.
- Barandillas o vallado de protección.

10.8. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

10.8.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.

- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

10.8.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

10.9. OBRAS DE FÁBRICA

10.9.1. Cimentaciones

10.9.1.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición al ruido.

10.9.1.2. Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección.
- Cinturón de seguridad.

10.9.1.3. Protecciones colectivas:

- Barandillas de protección en desniveles.
- Señalización conveniente.
- Ejecución de la estructura

10.10. MONTAJE Y DESMONTAJE DE CASTILLETES DE APEO

10.10.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

10.10.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

10.11. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

10.11.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

10.11.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.



- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

10.12. TRABAJOS CON FERRALLA. MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA.

10.12.1. Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

10.12.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

10.13. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN:

10.13.1. Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas y/u objetos al mismo y/o distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

10.14. OXICORTE

10.14.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de la llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por proyección de cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Sobreesfuerzos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

10.14.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual. · Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Formación e información.
- Cinturón de seguridad clase A y C (para trabajos de soldadura o corte con riesgo de caídas a distinto

nivel).

10.15. SOLDADURA ELÉCTRICA

10.15.1. Riesgos más frecuentes:

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.

10.15.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C (para trabajos de soldadura con riesgo de caídas a distinto nivel).
- Formación e información.

10.16. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL

10.16.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel de personas y maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes con objetos, cortes y pinchazos.
- Proyección de partículas.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Interferencias de tráfico.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

10.16.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Trajes de agua.
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de seguridad.

10.16.3. Protecciones colectivas:

- Conos reflectantes.
- Balizas luminosas.

10.17. CANALIZACIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

10.17.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Choque y golpes.
- Cortes.
- Sobrecarga física.
- Confinamiento y atrapamiento.

10.17.2. Protecciones individuales

- Casco de seguridad,
- Botas de seguridad
- guantes de seguridad
- gafas contra impactos.

10.17.3. Protecciones colectivas

- Material de señalización y delimitación.
- Las propias de los trabajos a realizar y de las herramientas a emplear

10.18. TRABAJOS EN TENSIÓN

10.18.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Arco eléctrico.
- Electrocutión.

10.18.2. Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- botas de seguridad
- guantes de seguridad
- banqueta
- alfombra aislante
- guantes aislantes.



10.18.3. Protecciones colectivas

- Material de señalización y delimitación (cinta delimitadora, señales...).
- Las propias de los trabajos a realizar.
- Cinturón portaherramientas y cuerda de servicio.

10.19. PUESTA EN SERVICIO EN TENSIÓN

10.19.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Arco eléctrico.
- Electrocución.

10.19.2. Protecciones individuales

- Casco
- Botas
- guantes de seguridad
- banqueta
- alfombra aislante.

10.19.3. Protecciones colectivas

- Material de señalización y delimitación.
- Detectores de ausencia de tensión.
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.
- Las propias de los trabajos a realizar.

10.20. PUESTA EN SERVICIO EN AUSENCIA DE TENSIÓN

10.20.1. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes.
- Desplomes.
- Carga física.
- Contactos eléctricos.
- Arco eléctrico.
- Electrocución.

10.20.2. Protecciones individuales

- Casco, guantes y botas de seguridad, banqueta, alfombra aislante.

10.20.3. Protecciones colectivas

- Material de señalización y delimitación.
- Detectores de ausencia de tensión.
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito.
- Las propias de los trabajos a realizar.

10.21. PLANTACIONES Y SIEMBRAS

10.21.1. Riesgos más frecuentes

- Caídas a diferente nivel.
- Cortes y heridas en extremidades.
- Intoxicación por inhalación en abonado con productos pulverulentos.
- Dermatitis



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Caída de objetos.
- Atropellos por maquinaria.
- Lesiones lumbares por carga manual

10.21.2. Protecciones individuales

- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Buzos.
- Caretas.
- Cascos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes.
- Orejeras.

10.22. LIMPIEZA Y DESBROCE

10.22.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Cortes
- Golpes
- Caída de árboles u arbustos por desenraizamiento.
- Luxaciones: derivadas del peso de las herramientas.
- Esguinces, roturas o fracturas: derivados todos ellos de las irregularidades del terreno.
- Seccionamiento total o parcial de extremidades superiores y/o inferiores producido por motosierras y desbrozadoras.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas.
- Patologías pulmonares por ambiente pulvígeno.

- Contaminación acústica.
- Infecciones provocadas por animales y/o parásitos
- Contagios derivados de la insalubridad del lugar.
- Quemaduras: producidas por la quema ocasional del ramaje cortado.

10.22.2. Protecciones individuales:

- Botas de seguridad con puntera metálica.
- Buzos.
- Caretas.
- Cascos.
- Gafas de seguridad. · Guantes.
- Orejeras.

10.23. ALBAÑILERÍA

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar son los habituales para este tipo de unidades de obra y entre los de mayor riesgo podemos enumerar los enfoscados y enlucidos, tabiquería, etc. Entre los elementos auxiliares más destacados por su mayor uso destacan los andamios de borriquetas y las escaleras de madera o metálicas.

10.23.1. Riesgos más frecuentes:

- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de pastas y morteros.
- Golpes en las manos.
- Caídas al mismo nivel. · Salpicaduras en los ojos.
- Dermatitis.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes en las extremidades.
- Riesgo de contacto eléctrico directo con las máquinas herramientas.
- Ruido.

10.23.2. Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Formación e información. - Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad y portaherramientas.

10.23.3. Protecciones colectivas:

- Cierre de seguridad en los huecos del forjado.
- Antepecho de seguridad en los huecos de fachadas.
- Instalación de marquesinas y redes a nivel adecuado

10.24. ALUMBRADO

10.24.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel de personas.
- Caídas a distinto nivel de objetos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Cortes.

- Contacto eléctrico.

Caídas al mismo nivel.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

10.24.2. Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad para trabajos con riesgo de caída.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable para tiempo lluvioso.
- Botas de goma.

10.25. CALEFACCIÓN

10.25.1. Riesgos más frecuentes:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Corte en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.
- Explosión del soplete (o de la bombona de gas licuado).
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Pisada sobre materiales.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Sobreesfuerzo.
- Quemaduras.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Incendios.
- Ruido.

10.25.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno para el tránsito por obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Formación e información.
- Cinturón portaherramientas.

Además, en el tajo de soldadura se usará:

Gafas de soldador (siempre el ayudante).

- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

10.26. CARPINTERÍA

Comprenden estos trabajos a las unidades de obra relativas a la carpintería interior y exterior. Se utilizarán andamios metálicos tubulares colocados por el exterior, dotados de barandilla y rodapié y debidamente protegidos con redes verticales.

10.26.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel. · Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y pequeños objetos.
- Contacto eléctrico directo al conectar las herramientas.
- Cortes producidos por la manipulación de la madera.
- Salpicaduras de diversos materiales a la cara.
- Golpes con objetos y vidrios durante su manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

10.26.2. Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura o con riesgo de caídas a distinto nivel. - Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-impacto.
- Muñequeras y manguitos de cuero.
- Formación e información.
- Protecciones auditivas.

10.26.3. Protecciones colectivas:

- Uso de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en las zonas de trabajo.



10.27. CERRAMIENTOS

10.27.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel. - Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales. - Dermatitis por el contacto con el cemento.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos en ambientes pulverulentos. - Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamiento por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

10.27.2. Protecciones individuales:

- Cinturones de seguridad. - Guantes de cuero.

- Gafas anti-impacto.

Casco de seguridad.

Botas de seguridad.

Formación e información.

Protecciones colectivas:

Redes de protección.

Barandillas.

Señales de seguridad. Cuerdas o cables.

10.28. CUBIERTAS

10.28.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas del personal en altura.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos en cubierta. - Sobreesfuerzos.
- Ruido.

10.28.2. Protecciones individuales:

- Cinturones de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cascos de seguridad.
- Formación e información.
- Protecciones auditivas.

10.28.3. Protecciones colectivas:

- Redes de seguridad.

10.29. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

10.29.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y golpes con objetos.
- Heridas en extremidades por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Salpicaduras en la cara y quemaduras por la llama del soplete.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Electrocuciones y heridas por la manipulación de cables.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al uso de soldadura autógena. · Quemaduras.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Ruido.

10.29.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Formación e información.
- Las propias de los trabajos de soldadura. - Protecciones auditivas.

10.30. PINTURA Y BARNIZADO

10.30.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Salpicaduras a los ojos (pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

- Incendios y explosiones por acumulación de vapores inflamables en el almacenaje de la pintura, barnices, disolventes, etc.

10.30.2. Protecciones individuales:

- Casco de polietileno.
- Guantes de PVC largos (para remover pintura a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas).
- Gafas de seguridad antipartículas y gotas.
- Calzado antideslizante.
- Formación e información.
- Cinturón de seguridad.

10.30.3. Protecciones colectivas:

- Orden y limpieza en cada zona de trabajo.
- Redes, barandillas y rodapiés en cada hueco de la zona de trabajo con riesgo de caída a distinto nivel.

10.31. REVESTIMIENTOS

10.31.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por el contacto con el cemento.
- Proyección de partículas a los ojos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación.
- Atrapamiento por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).

10.31.2. Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas anti-impacto.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar (tajos de corte).
- Gafas antipolvo (tajos de corte).
- Formación e información.
- Protecciones auditivas.

10.31.3. Protecciones colectivas

- Uso correcto de los medios auxiliares adecuados.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo, la cual se encontrará limpia de obstáculos.

10.32. VERTIDO DE ESCOLLERA

El tajo reunirá siempre las condiciones de seguridad que a continuación se especifican:

Cartel anunciador a la entrada del dique prohibiendo el paso a toda persona ajena a la obra.

Disco de velocidad máxima de 30 Km/h para cualquier clase de vehículo

Donde se realizan los vertidos, habrá por lo menos un aro salvavidas dotado con su cabo correspondiente.

El lugar donde se realicen los vertidos, tendrá tres zonas debidamente delimitados:

ZONA DE ESPERA

ZONA DE MANIOBRAS (estará debidamente protegida y si la maniobra se realiza en el borde del dique, se dispondrá de topes adecuados).

ZONA DE VERTIDOS

Por considerar la zona de vertidos de gran importancia, deberemos adoptar las siguientes medidas preventivas :

El piso del dique estará lo mejor nivelado posible

Existirá un peón de limpieza de trayecto, cuya misión será mantener el camino de circulación, libre de piedras que puedan caer de los camiones. Este productor irá obligatoriamente y en todo momento provisto de chaleco reflectante, casco de protección y botas de puntera reforzada.

En caso de trabajos nocturnos, se dispondrá de alumbrado suficiente, conectado a un cuadro debidamente protegido con disyuntores diferenciales; toma de tierra general, toma de tierra de carcasas de focos y bases de madera.

11. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LA MAQUINARIA

11.1. MAQUINARIA EN GENERAL

11.1.1. Riesgos más frecuentes:

- Hundimientos.
- Choque contra objetos.
- Choque contra personas.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

11.1.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protecciones auditivas.
- Chalecos reflectantes en situaciones de poca visibilidad.

11.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

11.2.1. Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Caídas al subir y bajar de la máquina.

- Sobreesfuerzos.

11.2.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Mascarillas antipolvo.

11.2.3. Protecciones colectivas:

- No permanecer personas en el ámbito de la máquina durante las maniobras.
- Al descender en rampa, la cuchara estará situada en la parte trasera.
- Si se descarga material en la proximidad de zanjas o pozos de cimentación, se aproximará a una distancia de 1 metro.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes.



11.3. BULLDOZER

11.3.1. Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Atropellos.
- Colisiones.
- Aplastamientos.
- Vuelcos de la máquina.
- Golpes por proyección de partículas.
- Ruido.
- Polvo.
- Electrocuciiones en los trabajos de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes y pisadas con objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad y antideslizante.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antiproyección de partículas y antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla antipolvo.

11.4. PALA CARGADORA

11.4.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento). - Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.

Ruido. Vibraciones. Polvo.

11.4.2. Protecciones individuales:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.

11.5. RETROEXCAVADORA

11.5.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos. · Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos. · Polvo.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

11.5.2. Protecciones individuales:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero. · Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.

11.6. MOTONIVELADORA

11.6.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

11.6.2. Protecciones individuales:

- Gafas antiproyecciones

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.

11.7. EXTENDEDORA

11.7.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello. · Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido. · Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

11.7.2. Protecciones individuales:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.

11.8. COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS

11.8.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

11.8.2. Protecciones individuales:

- Gafas antiproyecciones.
- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.

11.9. RODILLOS COMPACTADORES

11.9.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.

11.10. CAMIÓN BASCULANTE

11.10.1. Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas al subir y bajar de la caja.
- Atrapamientos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Polvo.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Ruido.

11.10.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

11.11. DUMPER

11.11.1. Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.
- Ruido.

11.11.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables.
- Mascarilla antipolvo.

- Protectores auditivos.

11.12. MÁQUINA PINTABANDAS

11.12.1. Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.
- Ruido.

11.12.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo. · Calzado de seguridad.

11.12.3. Protecciones colectivas:

- Conos reflectantes.
- Balizas luminosas.

11.13. GRÚA AUTOPROPULSADA

1.13.1. Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atropamientos
- Caídas a distinto nivel



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento).

11.13.2. Protecciones individuales

- Casco. · Guantes de cuero.
- Guantes impermeables (mantenimiento)
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

11.14. HORMIGONERA ELÉCTRICA

11.14.1. Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo.
- Ruido.
- Dermatitis.

11.14.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.

11.15. COMPRESOR

11.15.1. Riesgos más frecuentes:

- Durante el transporte interno:
 - Vuelco.
 - Atrapamiento de personas.
 - Caída por terraplén.
 - Desprendimientos durante el transporte en suspensión.
- En servicio:
 - Ruido.
 - Rotura de la manguera de presión.
 - Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
 - Exposición a vibraciones
 - Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento

11.15.2. Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

11.15.3. Protecciones colectivas

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Cintas y conos de balizamiento y vallas de protección

11.16. MARTILLO NEUMÁTICO

11.16.1. Riesgos más frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo. · Ruido puntual.
 - Ruido ambiental.
 - Polvo ambiental.
 - Sobreesfuerzo. · Rotura de manguera bajo presión.
 - Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
 - Proyección de objetos y/o partículas.
 - Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo: Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.

11.16.2. Protecciones colectivas

- Señalización de las zonas de trabajo.
- Cintas y conos de balizamiento y vallas de protección

11.16.3. Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Zapatos de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.

11.17. SIERRA CIRCULAR DE MESA

11.17.1. Riesgos más frecuentes:

- Cortes y amputaciones por contacto con el disco. - Golpes por proyección de objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Rotura del disco.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios por caída de chispas sobre la viruta resultante del corte de la madera.

11.17.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero, preferiblemente muy ajustados.
- Protectores auditivos.

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma, preferiblemente muy ajustados.
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de goma.



11.18. MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

11.18.1. Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

11.18.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.
- Cinturón de seguridad en aquellos trabajos en los que exista riesgo de caídas en altura.

11.19. HERRAMIENTAS MANUALES

11.19.1. Riesgos más frecuentes:

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

11.19.2. Protecciones individuales:

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antiproyección de partículas.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Protecciones auditivas.

12. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Una de las actuaciones preventivas a desarrollar en obra es señalar los riesgos que han quedado descritos en los capítulos precedentes, en el entendimiento de que ello no los elimina y no dispensa en ningún caso de la obligación de adoptar las medidas preventivas y de protección mencionadas. La obra estará provista de la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Obligatoriedad del uso del casco de seguridad.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Se dotará la obra de sistema de iluminación y balizamiento reflejado en los planos.
- Carteles de aviso de peligro, precaución, instrucciones de seguridad o informativos.
- Balizamientos mediante banderolas, cintas y barreras móviles.

Las señales de seguridad están clasificadas y definidas por el Real Decreto 485/1997. Las dimensiones de las señales determinan la distancia desde la que son observables.

Según el citado Real Decreto, las señales serán de los siguientes tipos:

- Señales de advertencia: serán de forma triangular, con el pictograma negro sobre fondo amarillo.
 - Señales de prohibición: serán de forma redonda, con el pictograma en negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal inclinada de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal, en rojo.
 - Señales de obligación: serán de forma circular, con el pictograma blanco sobre fondo azul.
 - Señales contra incendios: serán de forma rectangular o cuadrada, con el pictograma en blanco sobre fondo rojo.
 - Señales de salvamento o de socorro: serán de forma rectangular o cuadrada, con el pictograma en blanco sobre fondo verde.

Las señales luminosas cumplirán los siguientes requisitos y características:

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno y no debe producir deslumbramientos.
- La señal intermitente se empleará para indicar, con respecto a la señal luminosa continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
 - No se utilizarán simultáneamente dos señales luminosas que puedan inducir a confusión.
 - Las señales acústicas cumplirán con los siguientes requisitos:
 - La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin que llegue a ser molesta.
 - No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
 - El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

- Las comunicaciones verbales serán de las características siguientes:

· La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en un lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.

- Los mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible.

- Las señales gestuales cumplirán las siguientes reglas particulares:

· Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

El encargado de las señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaquetón, manguitos, brazaletes o casco y, cuando sea necesario, raquetas. Dichos elementos serán de colores vivos y claramente identificables.

La señalización ha de ser clara, concisa y claramente reconocible el riesgo a identificar.

Es de especial importancia que no exista un abuso de señalización o información, puesto que se ve más fácilmente las señales en las zonas donde no existe un exceso de señalización, puesto que en ese caso, el reconocimiento de toda la información que se quiere transmitir requiere un esfuerzo especial de atención que, por norma general, provoca el efecto contrario al que pretende, es decir, el trabajador, ante tal cantidad de información, no reconoce ninguna en concreto.

12.1. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE LA CARRETERA

El sistema de señalización, balizamiento y defensa deberá ser modificado e incluso retirado tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

A medida que se vayan terminando las obras es necesario retirar la señalización de zona de obras, en aquellos tramos en que no sean necesarias. Y no como ocurre frecuentemente, que se mantiene la señalización hasta la conclusión definitiva de los trabajos, independientemente de que existan zonas completamente acabadas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

Esto implica que los usuarios de la vía se encuentran tramos terminados, con limitaciones de velocidad y prohibiciones de adelantamiento que carecen de sentido, lo que induce a los citados usuarios a no respetar las prohibiciones, por haber perdido el sistema de señalización toda su credibilidad. Este hecho puede provocar graves accidentes en aquellas zonas donde sí son completamente justificadas las limitaciones.

No deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 50 km/h, excepto 40 km/h para los vehículos que no tengan que detenerse ante una ordenación en sentido único alternativo.

La distancia entre las señales de limitación de velocidad se especifica en la tabla 3 de la Instrucción 8.3-IC, considerando dos valores en función del grado de deceleración empleado, entendiendo como óptimo el valor mayor y con carácter de mínimo para casos excepcionales el valor menor. El valor mayor se corresponde con una deceleración de 5 kms/h/s, equivalente a disminuir la velocidad dejando de acelerar, y en el menor se considera una deceleración de 10 kms/h/s, correspondiente a aplicar con suavidad los frenos.

La primera señal de limitación de velocidad, TR-301, para alcanzar la velocidad limitada, cada una será visible desde la anterior, y a una distancia no inferior a la necesaria para reducir la velocidad, sin considerar el período de percepción, pues el proceso de frenado es continuo.

Cuando sea necesario detener los vehículos la distancia desde la última señal TR-301, hasta la sección donde se deba producir la detención debe ser la necesaria para detenerse desde la velocidad limitada. No obstante, debe ayudarse en esta operación con señalistas que avancen a medida que aumenten el número de vehículos, ya que podrían alcanzar zonas sin visibilidad, o reducir peligrosamente la distancia necesaria para disminuir la velocidad desde la última señal TR-301.

No obstante lo dicho anteriormente sobre la determinación de la posición de las señales, deben considerarse factores como la inclinación favorable de la rasante que puede provocar deceleraciones mayores en el sentido de subida y menores en el de bajada, curvas sin visibilidad, incorporación de vehículos, obstáculos provocados por la propia obra, etc.

El cierre del carril se realiza disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre con el eje de la vía no sea menor de $VL/1,6$ siendo VL (km/h) la velocidad limitada al principio del carril.

Según la Instrucción, los desvíos a carriles provisionales deben realizarse de manera que los radios de las curvas en "S" resulten iguales, y con los acuerdos con la mayor longitud posible, considerando como mínimos los prescritos para la Instrucción 3.1-IC, para la velocidad limitada correspondiente.

Al igual que en los casos de convergencia de carriles, cuando después de una convergencia se produzca un desvío, antes deberá existir un tramo de anchura constante con una longitud $VL/0,8$.

Las vallas de cerramiento de peatones, vallas tipo ayuntamiento, tampoco podrán emplearse como elementos de defensa, y sólo si llevan superficies planas reflectantes del tamaño prescrito, podrán emplearse como elementos de balizamiento.

Las señales que impliquen prohibiciones u obligaciones, deben reiterarse o anularse cada minuto de circulación a la velocidad limitada, estando prohibido limitar la velocidad durante varios kilómetros con una señal genérica.

El citado catálogo de la Instrucción agrupa los elementos y dispositivos en las siguientes categorías:

Señales de peligro TP

Señales de reglamentación y prioridad TR Señales de indicación TS

Señales y dispositivos manuales TM Elementos de balizamiento reflectantes TB Elementos luminosos TL

Dispositivos de defensa TD

El tamaño de los distintos elementos y dispositivos contemplados en el catálogo se encuentra detallado en la tabla 4 de la Instrucción.

Todas las señales deben colocarse de forma que su extremo inferior se encuentre a un metro del suelo..

Con objeto de conseguir la máxima visibilidad, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento, excepto la marca vial TB-12, deben colocarse perpendiculares a la vía, prohibiéndose expresamente colocarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales es el mismo que se emplea para la señalización definitiva de las carreteras, excepto que tendrá el fondo amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deben ser reflexivos. En los elementos de color naranja, deberán ser luminiscentes los fustes de los hitos de borde y reflexivos los captafaros, la marca vial y la parte superior del hito del borde.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

Respecto a la marca vial TB-12, que según la Instrucción debe ser naranja, la práctica ha demostrado que se deteriora con mucha facilidad, oscureciéndose y perdiendo gran parte de sus propiedades, por lo que en general se ha recurrido a la pintura amarilla reflexiva, que conserva con el paso del tiempo mejor sus cualidades. En el Estudio de Señalización, debe considerarse la degradación de la pintura, así como las distintas capas de pintura que deben aplicarse a medida que se van colocando las distintas capas de aglomerado.

El uso de barreras es muy recomendable ya que permite elevar la velocidad limitada y por tanto, disminuir el deterioro de la vía en servicio.

12.1.1. Ocupación total de un carril

El balizamiento debe emplearse cuando existan zonas vedadas a la circulación, se dispongan carriles provisionales o se establezca una ordenación de tráfico que implique la detención de los vehículos. Como elementos de balizamiento sólo se emplearán, salvo justificación en contrario, los elementos contemplados en el catálogo de la Instrucción con las letras TB y TL.

El cierre de un carril se realiza disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre con el eje de la vía no sea menor de $VL/1,6$ siendo VL (Km/h) la velocidad limitada al principio del cierre de carril.

El balizamiento necesario consiste en la colocación de paneles TB-1 (TB-2 si la $IMD > 2000$), en el inicio de la inclinación y en el final donde el carril ha quedado cerrado. El primer panel deberá colocarse en el arcén.

Además es conveniente colocar un panel intermedio, o dos si la longitud de cierre es superior a 150 m., todos ellos colocados a intervalos iguales.

Además en calzadas de doble sentido de circulación, en el sentido no afectado por las obras, deberá colocarse en la zona de obras un panel TB-1 o TB-2, que indique el borde de las mismas. Los paneles TB-1 o TB-2 se complementarán con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.

El borde de la zona de obras es necesario balizarlo con una fila de conos separados de 5 a 10 m. a intervalos regulares. Si la duración de la obra es superior a una semana los conos deben complementarse con la marca vial naranja TB-12, fija cuando el firme es provisional o removible si es el definitivo.

Cuando el cierre de carriles se mantenga en horas nocturnas o con poca visibilidad como niebla o lluvia intensa, deberá complementarse todo el sistema anterior con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

12.1.2. Ocupación parcial de un carril

El balizamiento necesario es análogo al caso anterior, con la salvedad que puede ser necesario la colocación de un solo panel TB-1. Es necesaria también la colocación de un panel al final de la zona de obras para balizar respecto al sentido contrario de la circulación.

12.1.3. Ocupación del arcén

Es necesario la colocación de un panel TB-1 o TB-2, si la $IMD < 2000$, complementado en su caso con un elemento luminoso. También se debe balizar el final de la zona de obras para el sentido contrario.

12.1.4. Carriles provisionales

La Instrucción indica que cuando se dispongan carriles provisionales, cuyo trazado o ancho no coincida con los carriles de uso normal, deberán balizarse:

- Los dos bordes cuando el carril está aislado
- Si se trata de dos carriles contiguos de sentidos opuestos, se balizará la línea de separación y según el caso, los bordes exteriores de la calzada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.

El balizamiento se realizará cuando la duración de la obra sea menor de una semana, con conos separados entre 5 y 10 m. en curva y el doble en recta. Si la duración de las obras es superior a una semana se utilizará marca vial naranja TB-12, pintada cuando el pavimento no sea definitivo y adherida o removible cuando sí lo sea. Si bien la Instrucción autoriza realizar el balizamiento solamente con captafaros con la misma separación que los conos, es más frecuente su utilización en zonas con climas lluviosos, como complemento de la marca vial.

En calzadas con doble sentido de circulación el balizamiento de separación entre carriles deberá realizarse con marca vial doble y continua, no pudiéndose emplear solamente captafaros.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

En cuanto a la señalización de obras en carretera, es de aplicación la Instrucción 8.3-IC. Como puntos destacables de esta Instrucción, cabe mencionar los siguientes:

No deben iniciarse actividades que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

Todas las señales se colocarán de forma que la parte inferior quede a 1 metro de altura sobre la calzada.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas.

El fondo de todas las señales será de color amarillo.

Estar prohibido usar señales o carteles que contengan mensajes escritos, tales como “zona de obras”, “desvío provisional”, etc.

Las vallas tubulares no deben utilizarse como elementos de defensa. Estos elementos tampoco pueden utilizarse como elementos de balizamiento, a no ser que sustenten superficies reflectantes.

Los elementos de defensa que deben utilizarse son los del tipo TD.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de un minuto (distancia en función de la velocidad limitada) y anulada en cuanto sea posible.

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de los tres sistemas siguientes:

Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos mediante señales fijas. Circular, con flecha roja y negra. Cuadrada con flecha roja y blanca.

Ordenación regulada mediante señales manuales, paletas o discos. Esta ordenación sólo podrá utilizarse de día y si los agentes, que regulan el tráfico y portan las señales, pueden comunicarse visualmente o mediante radio-teléfonos. El uso de testigos está totalmente prohibido.

Ordenación regulada mediante semáforos, siempre que no esté permitido o no resulte conveniente ninguno de los anteriores sistemas.

Cuando no sea posible establecer desvíos provisionales ni sentido único alternativo y sea necesario cortar totalmente la carretera, la detención será regulada por medio de semáforos.

Así mismo, cuando se establezca sentido único alternativo, si se mantiene por la noche, esta detención se regulará con semáforos

En carriles provisionales se balizará los bordes con:

- Conos dispuestos con una separación de 5 a 10 m. en curva o doble recta.
- Marca vial, de color naranja o amarilla, pintada sobre el pavimento.
- Captafaros con la misma separación que los conos.
- No deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 60 Km/h en autopista o autovías y a 50 Km/h en el resto de las vías, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, en que el límite para los vehículos que no tengan que detenerse se podrá rebajar a 40 Km/h.

13. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de trabajadores, se preverá la realización de las siguientes instalaciones provisionales de obra:

13.1. AGUA POTABLE

La empresa facilitará a los trabajadores agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente y, en su caso, de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente y en perfectas condiciones de higiene.

No estará permitido sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, como barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente, así como beber aplicando directamente los labios a los grifos, recomendándose fuentes de surtidor.

No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por contacto o porosidad.

En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

13.2. COMEDORES

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos. La altura mínima del techo será de 2,60 metros. Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajillas. Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

El comedor dispondrá de cocina aneja. Se dispondrán recipientes para depositar desperdicios. Se aconseja, por ser fácilmente lavable, piso de mosaico.

13.3. VESTUARIO

Para cubrir las necesidades de la obra se instalará un recinto provisto de los siguientes elementos:

- Asientos con capacidad suficiente para el número de operarios.
- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura. Tendrá una superficie

aproximado equivalente a multiplicar el número de obreros por 1,5 m².

Cuando las circunstancias así lo requieran (por sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.) la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

La superficie mínima de los mismos será de 1,5 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquilla individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 25 trabajadores.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se dedicará a limpieza general.

13.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Se instalarán en la obra un local cuya suma de servicios sea la obtenida de los siguientes cálculos:

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 25 trabajadores.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 metros por 1,20 de superficie, y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o similares para evitar la acumulación de sarros.

En las obras donde no se disponga de alcantarillado, la evacuación de aguas residuales puede hacerse por:

Pozos o zanjas letrinas. (Se cubrirán todos los días con una capa de cal viva hasta su agotamiento).

Fosa séptica. (Se recomienda una capacidad de 150 litros por persona).

Conducción de tuberías. Cuando exista la posibilidad de evacuar las excretas a una corriente de agua, río, etc., se instalará unos sistemas de tuberías de sección suficiente para el número de productores a que dé servicio. Se intercalarán arquetas o registros para facilitar limpieza y arreglo de las averías.

13.5. DUCHAS

Una ducha de agua fría y caliente para cada 10 trabajadores.

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo; se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

En trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

13.6. COCINAS

La altura mínima del techo será de 2,60 metros.

La evacuación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración si fuese necesario. Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. Nunca se permitirá que sean arrojados en las proximidades de los barracones.

Deberá tenerse personal que vigile la limpieza del comedor, cocina y que a su vez podría ser el mismo que cuidase de los retretes, lavabos, vestuarios, etc.

Está prohibido el almacenamiento de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas adecuadas.

Se dispondrá de agua potable para la condimentación las comidas.

Para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que se generen durante la comida se dispondrá de recipientes con tapa.

14. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95, de 8 de noviembre) y según el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán durante la ejecución de la obra los principios generales de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley, y en particular las tareas y actividades siguientes:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Se emplazarán las zonas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de accesibilidad y se crearán vías expeditas para desplazamientos y circulación.
- La manipulación de cargas, medios auxiliares, etc., se realizará con seguridad y según los criterios expresados en los apartados anteriores.
- El uso de los medios auxiliares se llevará a cabo con las condiciones de seguridad descritas en los apartados correspondientes.

Todas las instalaciones provisionales de obra se mantendrán en buen estado de servicio y se efectuará un control previo periódico de cada instalación, maquinaria, herramienta, etc., según los criterios

expresados anteriormente, con objeto de corregir los defectos existentes, que pudieran afectar a la seguridad.

- Se crearán unas zonas de acopio y depósito de materiales y, en particular, aquellas sustancias o materiales peligrosos, que se recogerán en locales adecuados.
- Se ordenará la eliminación periódica de los escombros y residuos, trasladándolos a lugares destinados exclusivamente a tal efecto y transportándolos a vertederos periódicamente.
- En función del desarrollo de la obra, se programarán los tiempos efectivos de trabajo que habrá de dedicarse a cada tarea o fase de trabajo, adaptándolos en consecuencia según evolucionen.
- Se programará la cooperación e interacción entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que realicen tareas simultaneas en la obra.
- Se evaluarán las posibles incompatibilidades e interacciones entre la obra y cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus proximidades.

15. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBERÁN APLICARSE DURANTE LA OBRA

En general, en las obras de maquinaria, movimiento de tierras y manipulación de materiales, debe tenerse en cuenta:

- Los vehículos y maquinaria para el movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso y, a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos:

Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse correctamente.

- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierra y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Memoria

- Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.
- Cuando sea adecuado, la maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina y contra la caída de objetos.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpan los trabajos durante más de un día de trabajo.
- En caso de terrenos flojos, presencia de agua o grandes profundidades deberán ejecutarse los trabajos de colocación de canalizaciones con protección de entibación en la zanja.

16. INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Para los trabajos de excavación y apertura de zanjas con posterioridad a la terminación de la obra, se obtendrá previamente la información necesaria para localizar posibles canalizaciones enterradas que puedan verse afectadas por las obras.

En todo caso se realizarán calicatas exploratorias a lo largo del trazado previsto y en los puntos de cambio de alineación. Estas calicatas se efectuarán por medios manuales y, durante su ejecución, se adoptarán las medidas de seguridad ordinarias por el personal que las lleve a cabo.

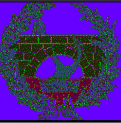
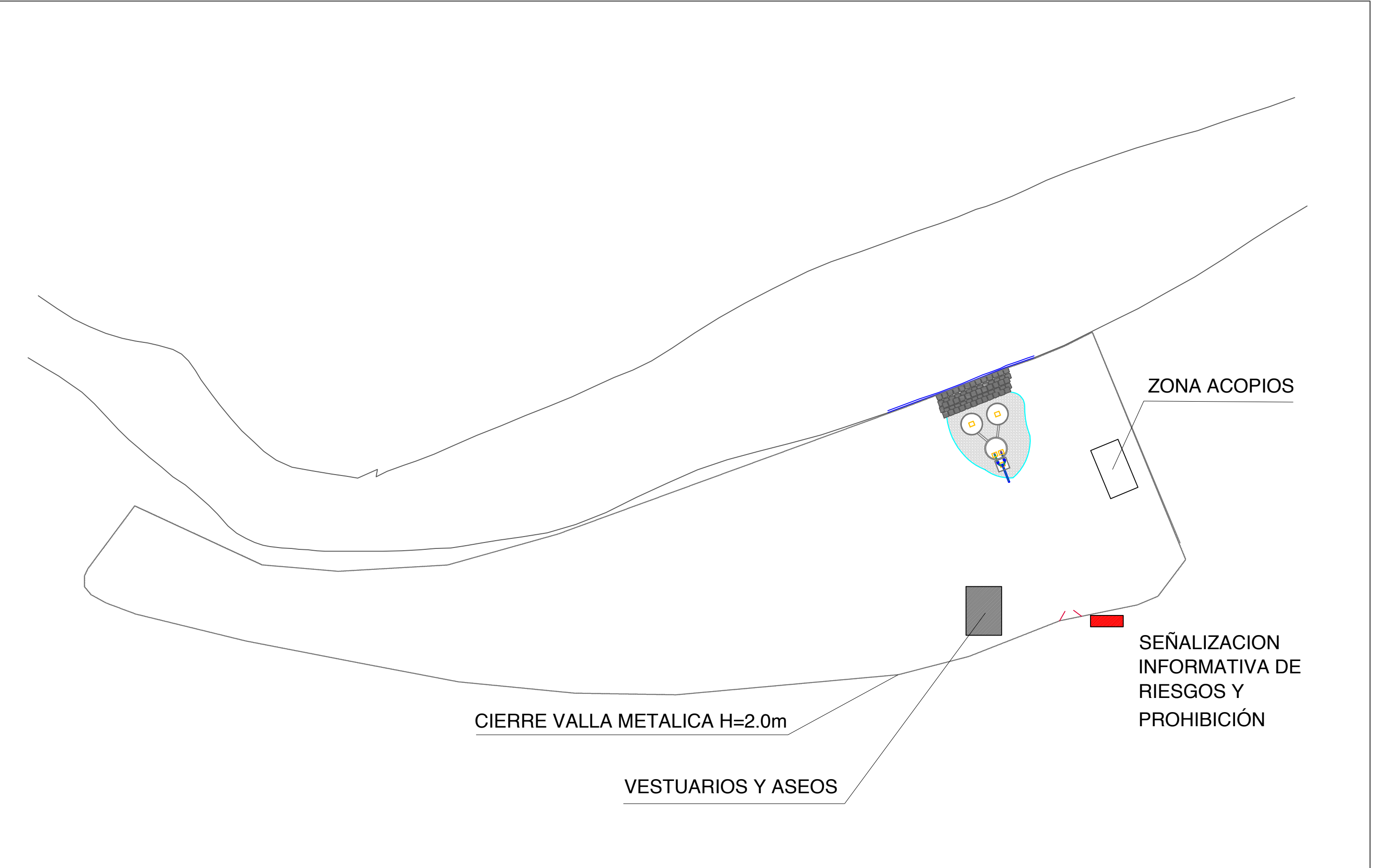
A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

ANEJO XVI.

Estudio de Seguridad y Salud.
PLANOS



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

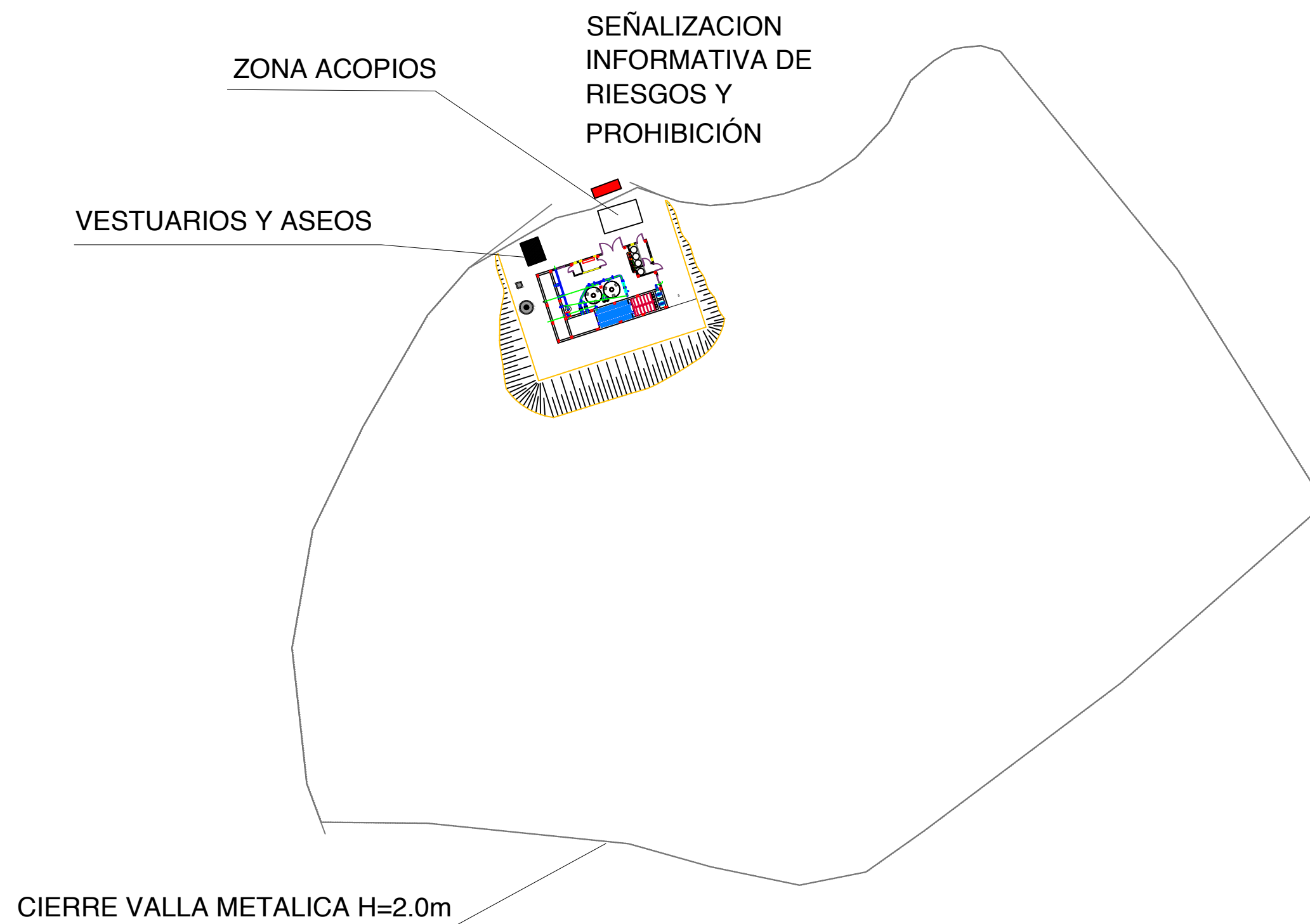
OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD
EDICIÓN: 01
ESCALA: S/E

PROYECTO:
ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA: 02/20
FIRMA:
FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO:
Implantación

Nº DE PLANO: SyS P00
Nº DE HOJA: 1/2



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

1:800

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

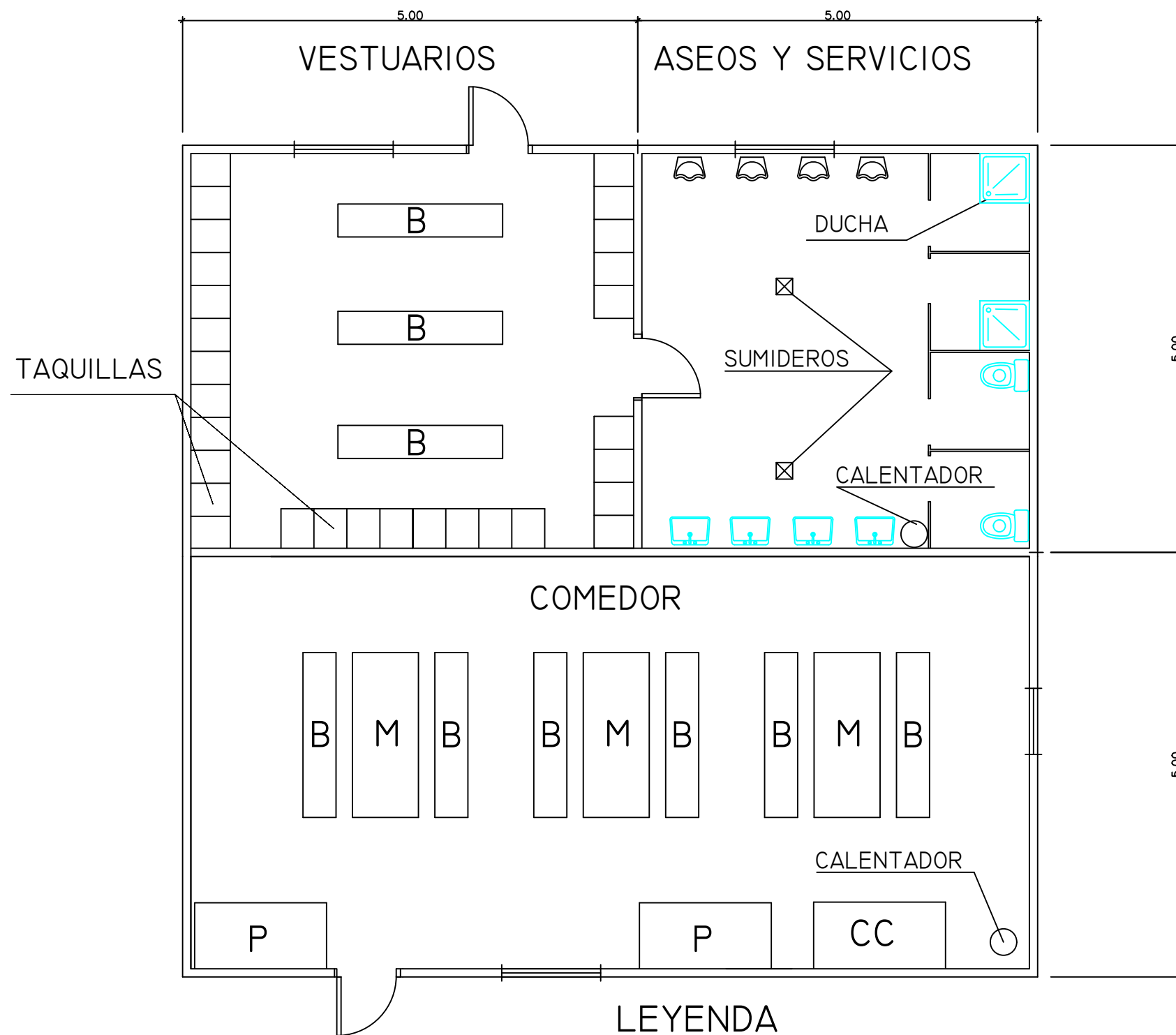
Implantación

Nº DE PLANO:

SyS P00

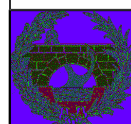
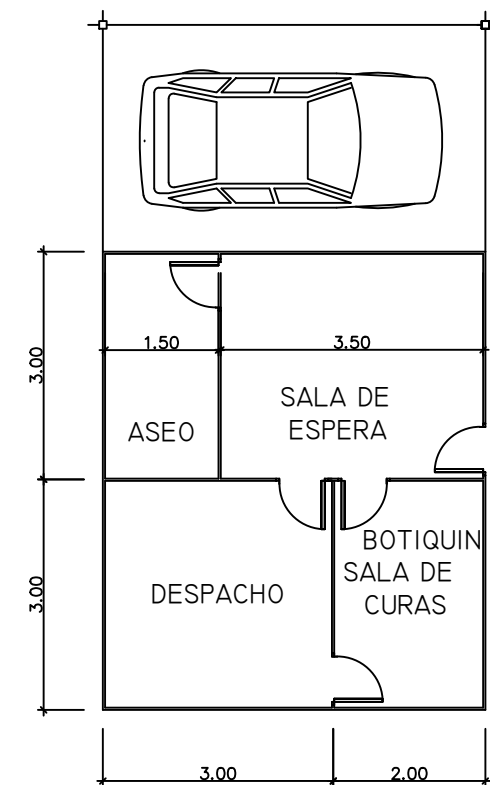
Nº DE HOJA:

2/2



LEYENDA

M: MESA
B: BANCO
P: PILA LAVAPLATOS
CC: CALIENTA COMIDAS



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

ESCALA:

01

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

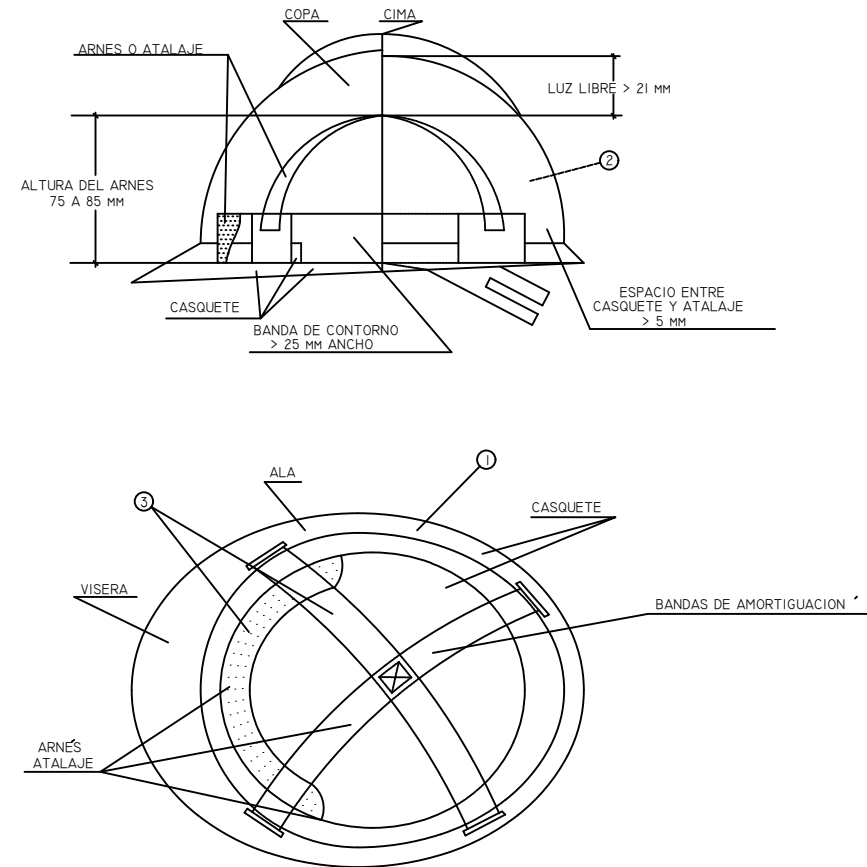
Instalaciones higiene y bienestar

Nº DE PLANO:

SyS P01

Nº DE HOJA:

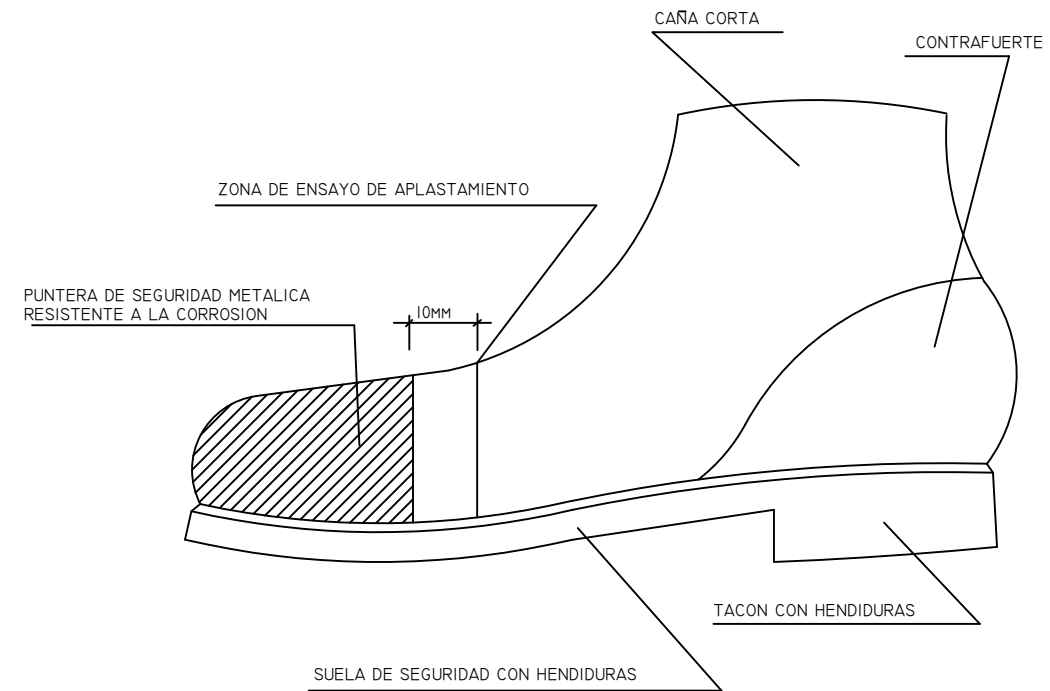
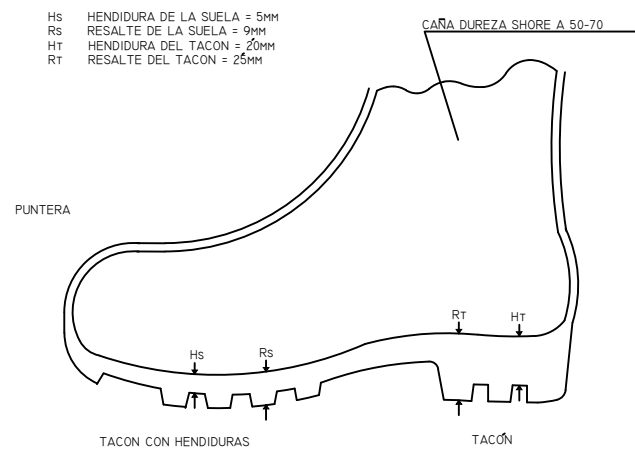
1/1



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

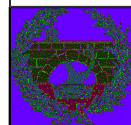
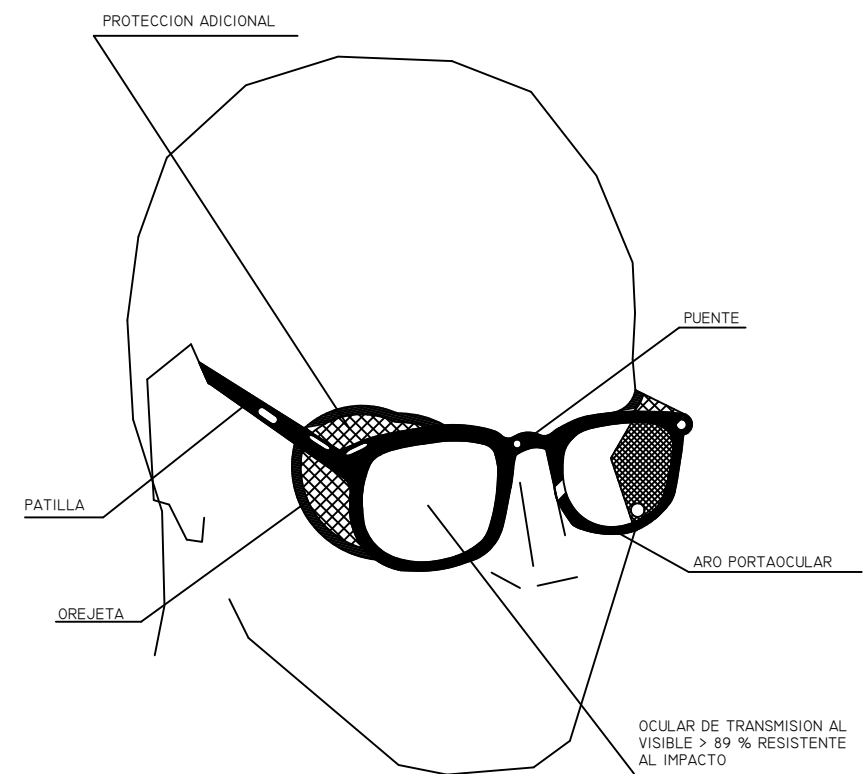
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

ESCALA:

01

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Protecciones Individuales

Nº DE PLANO:

SyS P02

Nº DE HOJA:

1/4

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

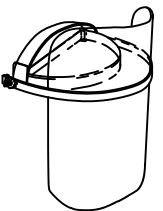
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES

VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADOS A CASCO

VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

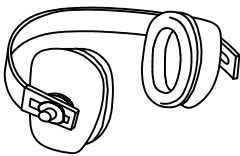


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

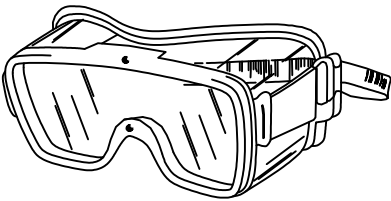


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

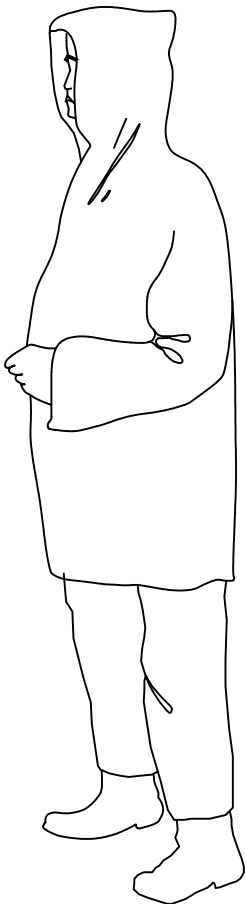


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

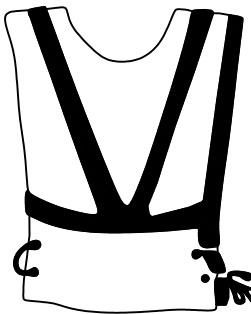


PRENDAS PARA LA LLUVIA

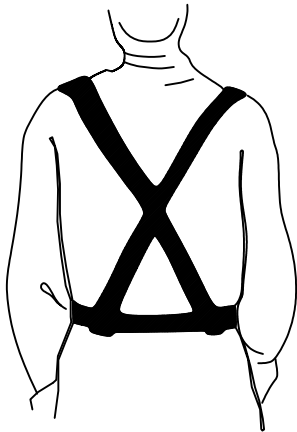


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALON

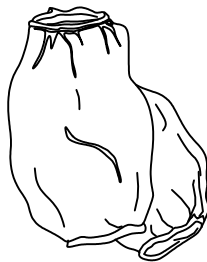
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



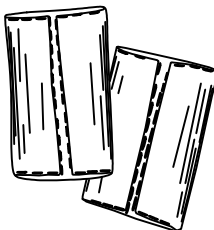
CHALECOS



CORREAJE

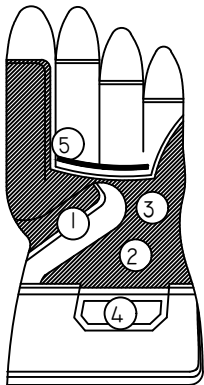
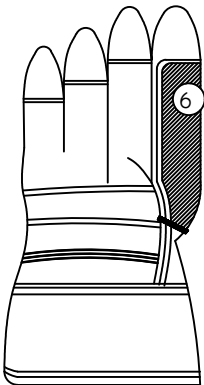


MANGUITOS

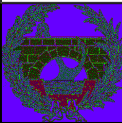


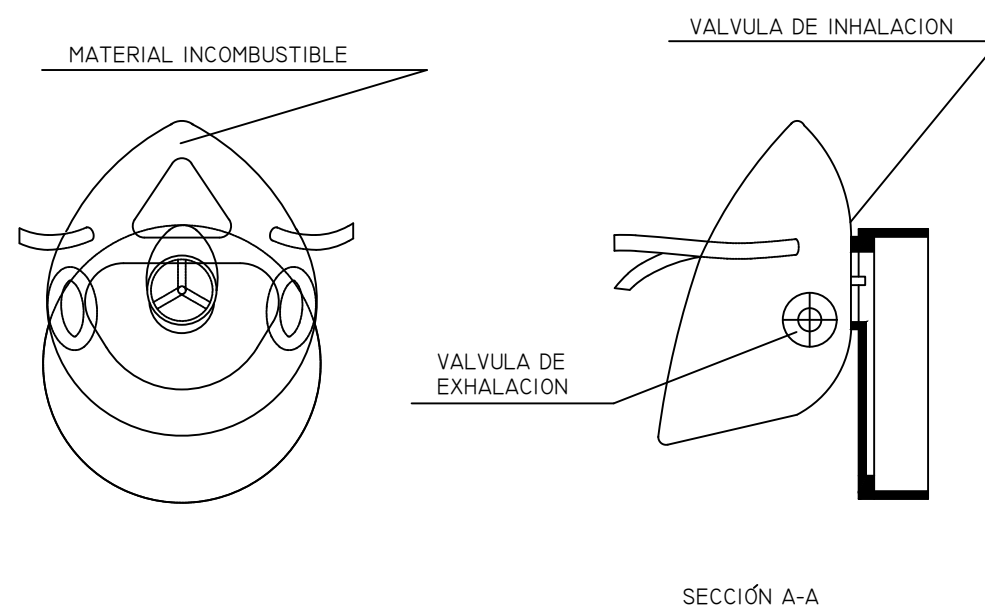
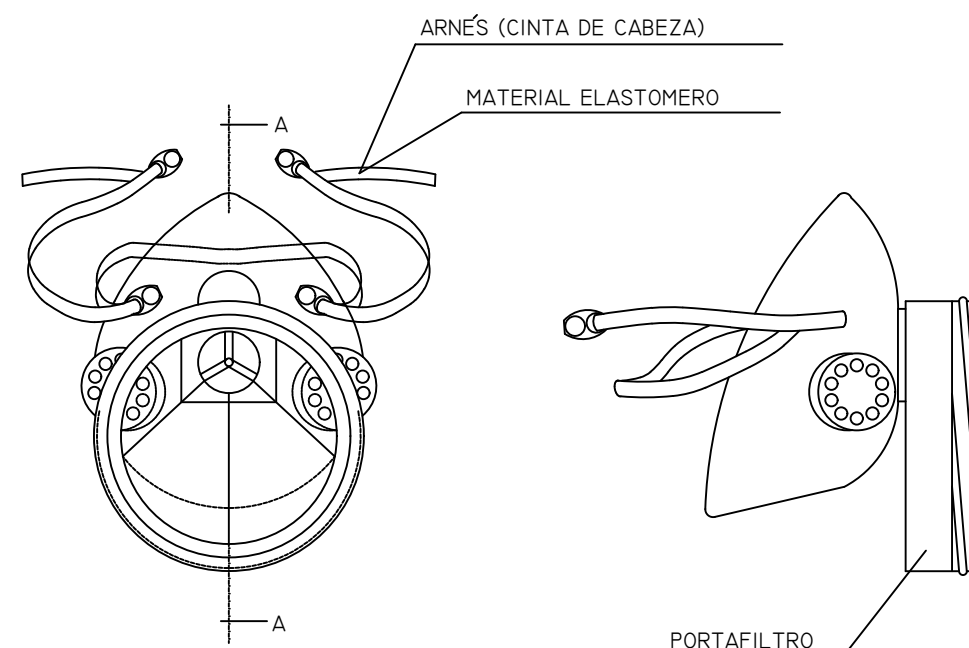
POLAINAS

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

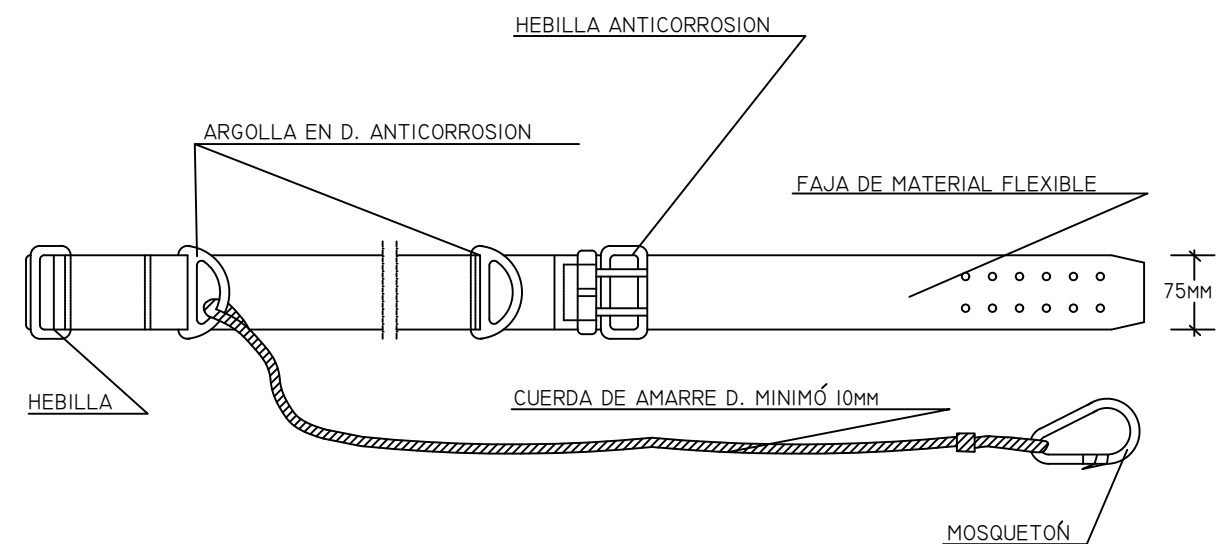


- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

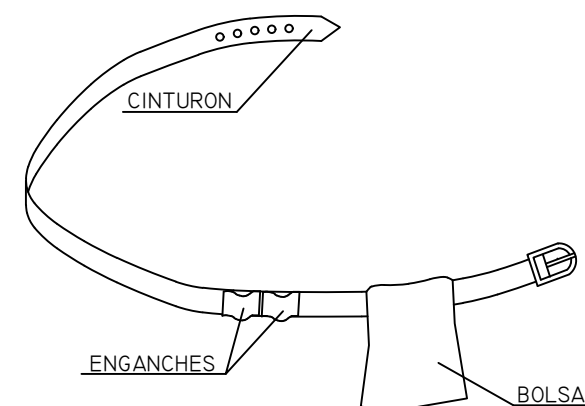




MASCARILLA ANTIPOLVO

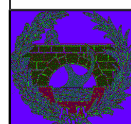


CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

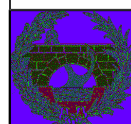
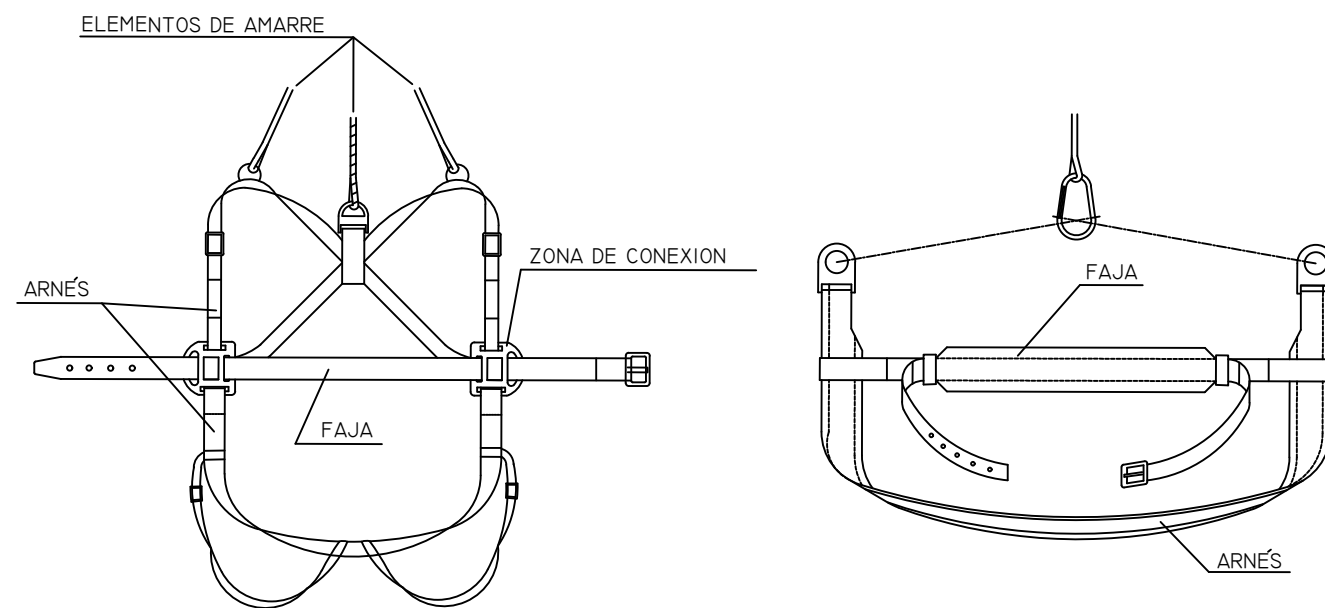
Protecciones Individuales

Nº DE PLANO:

SyS P02

Nº DE HOJA:

3/4



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Protecciones Individuales

Nº DE PLANO:

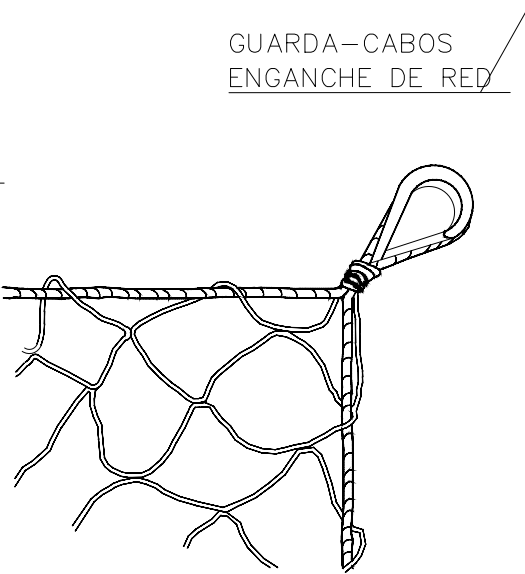
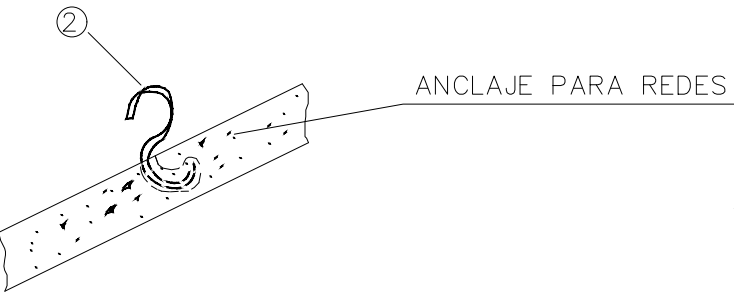
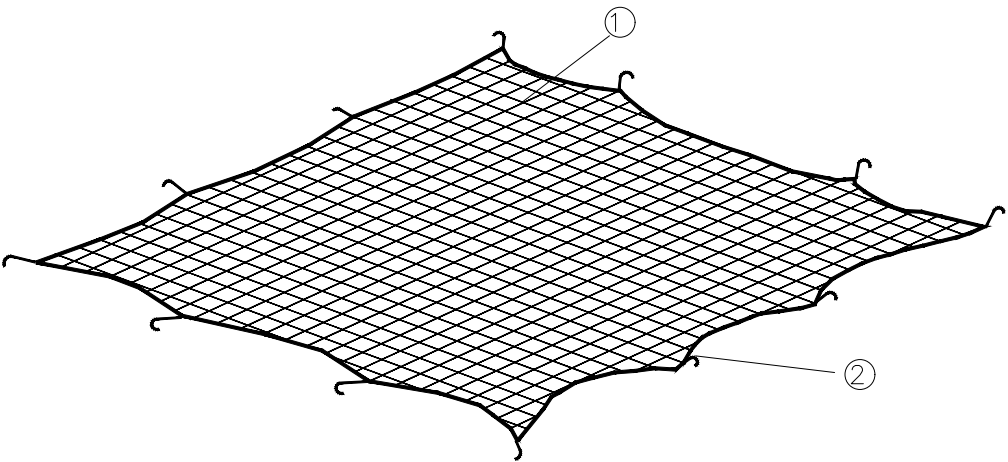
SyS P02

Nº DE HOJA:

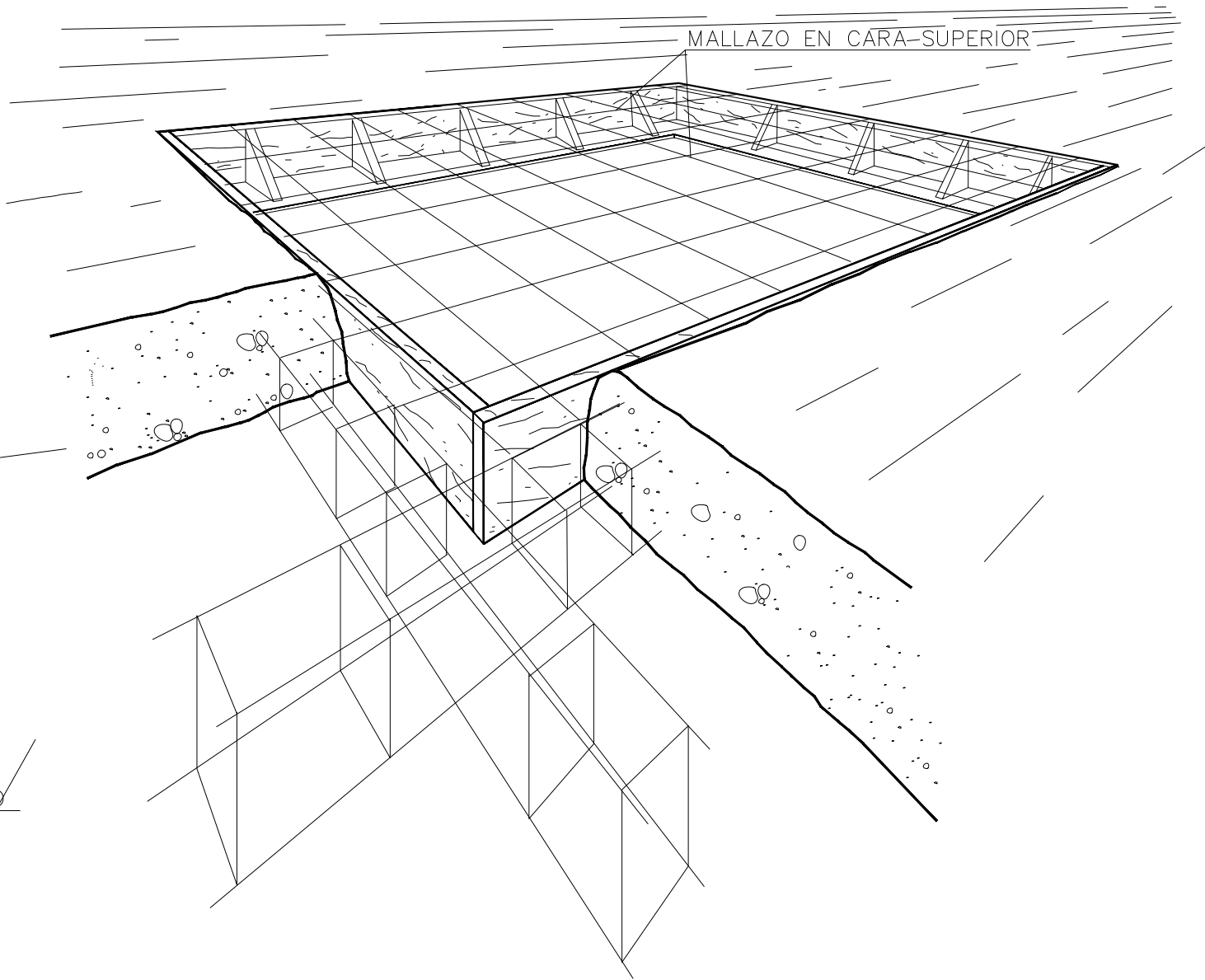
4/4

PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

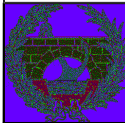
MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

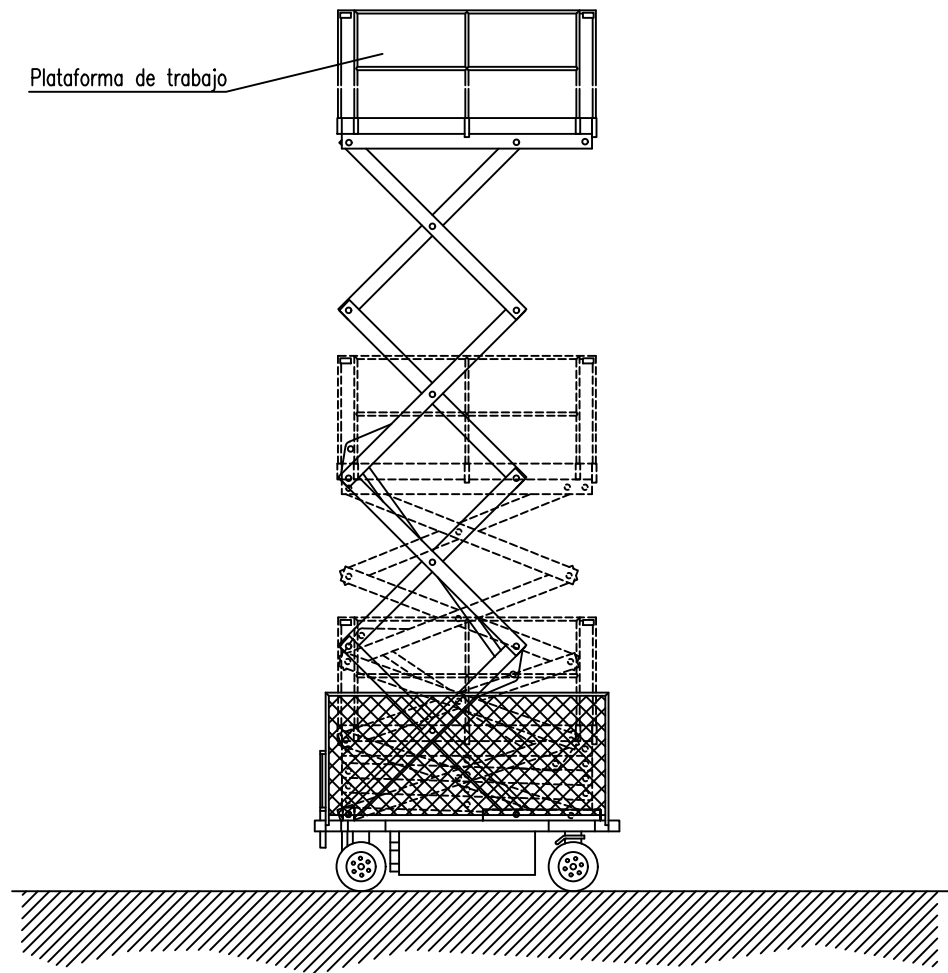


- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón



AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD		PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Protecciones Colectivas	Nº DE PLANO: SyS P03
	EDICIÓN: 01	ESCALA: S/E		FICHERO: SYS.dwg			Nº DE HOJA: 1/13

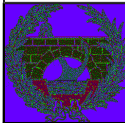
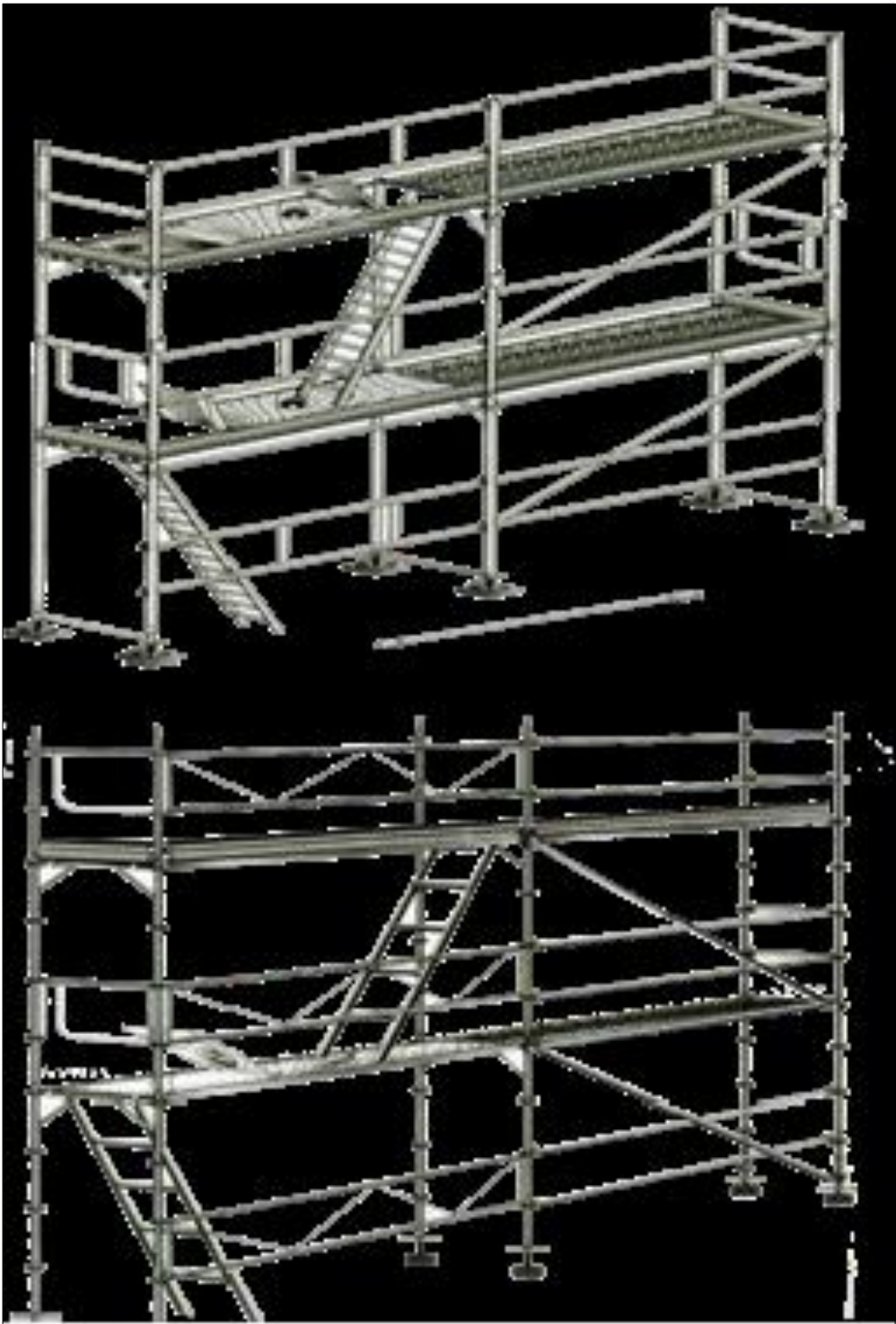
PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

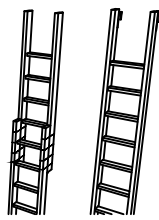
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
 - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
 - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
 - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
 - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
 - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
 - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
 - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
 - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
 - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
 - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
 - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
 - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
 - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
 - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

ANDAMIO EUROPEO

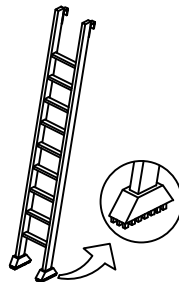


AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD	PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Protecciones Colectivas	Nº DE PLANO: SyS P03
	EDICIÓN: 01		FICHERO:	SYS.dwg		Nº DE HOJA: 2/13

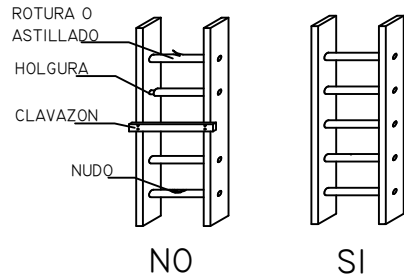
ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



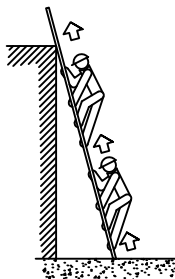
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



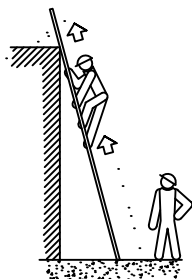
NO



SI

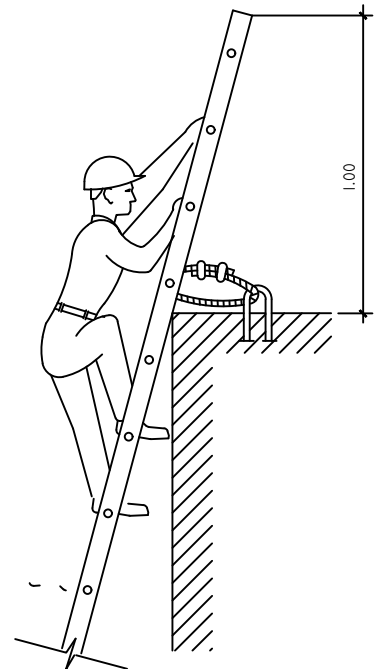
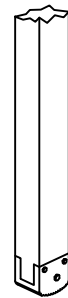
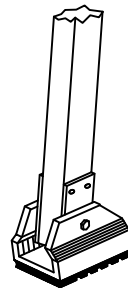
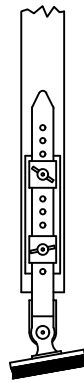
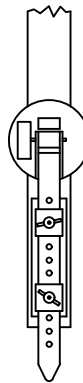


NO

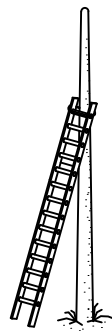
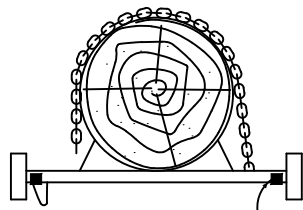
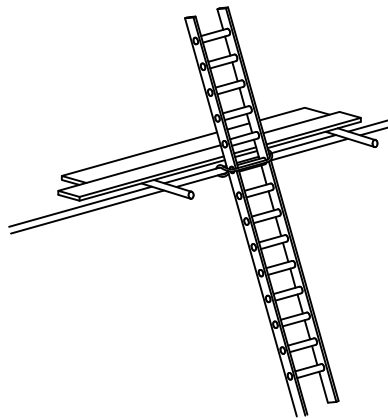


SI

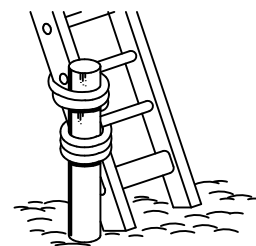
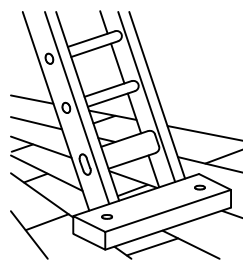
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



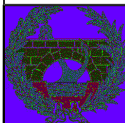
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M.
AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

ESCALA:

01

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

SYS.dwg

FIRMA:

TÍTULO:

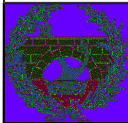
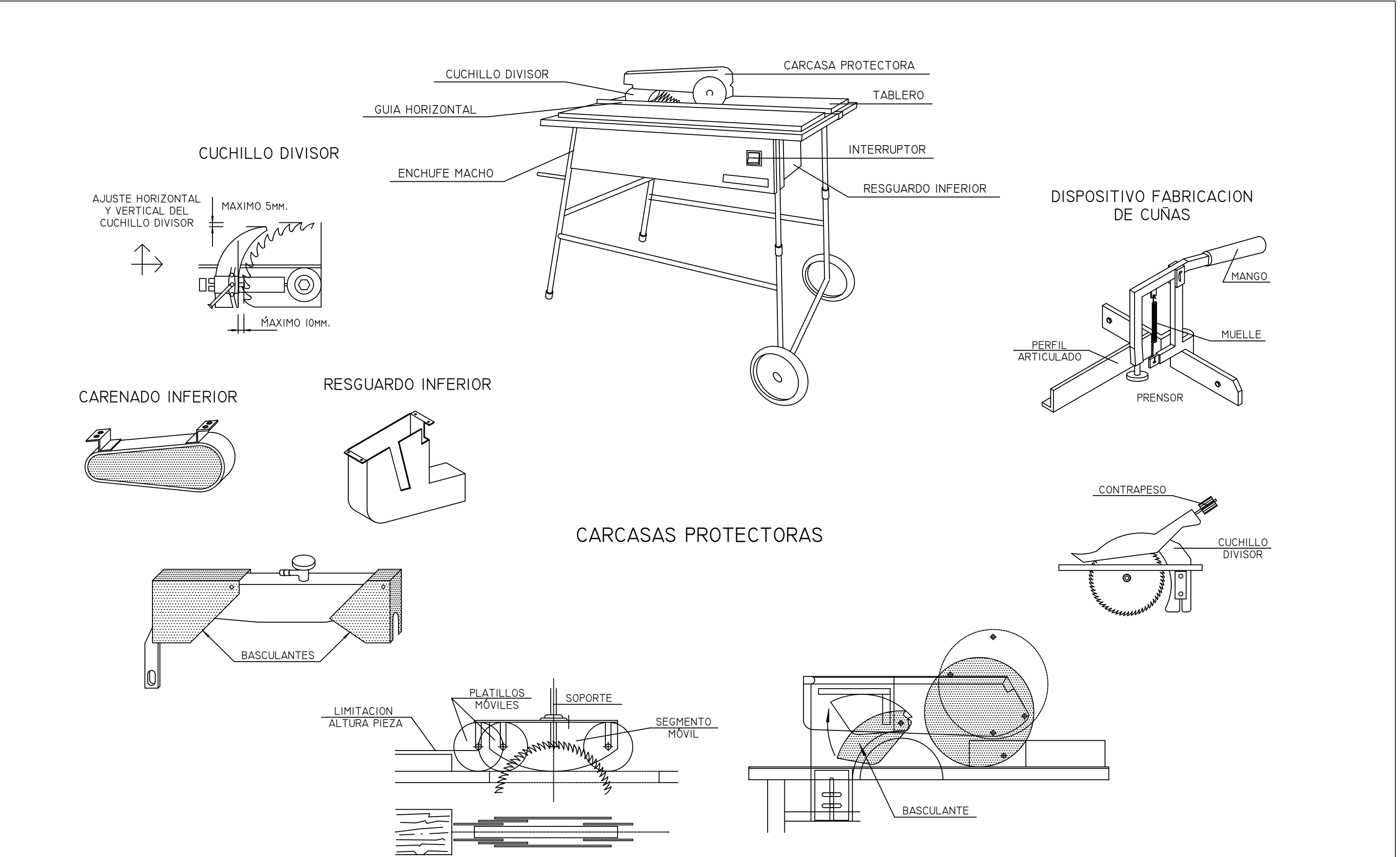
Protecciones Colectivas

Nº DE PLANO:

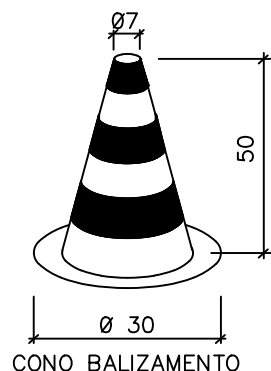
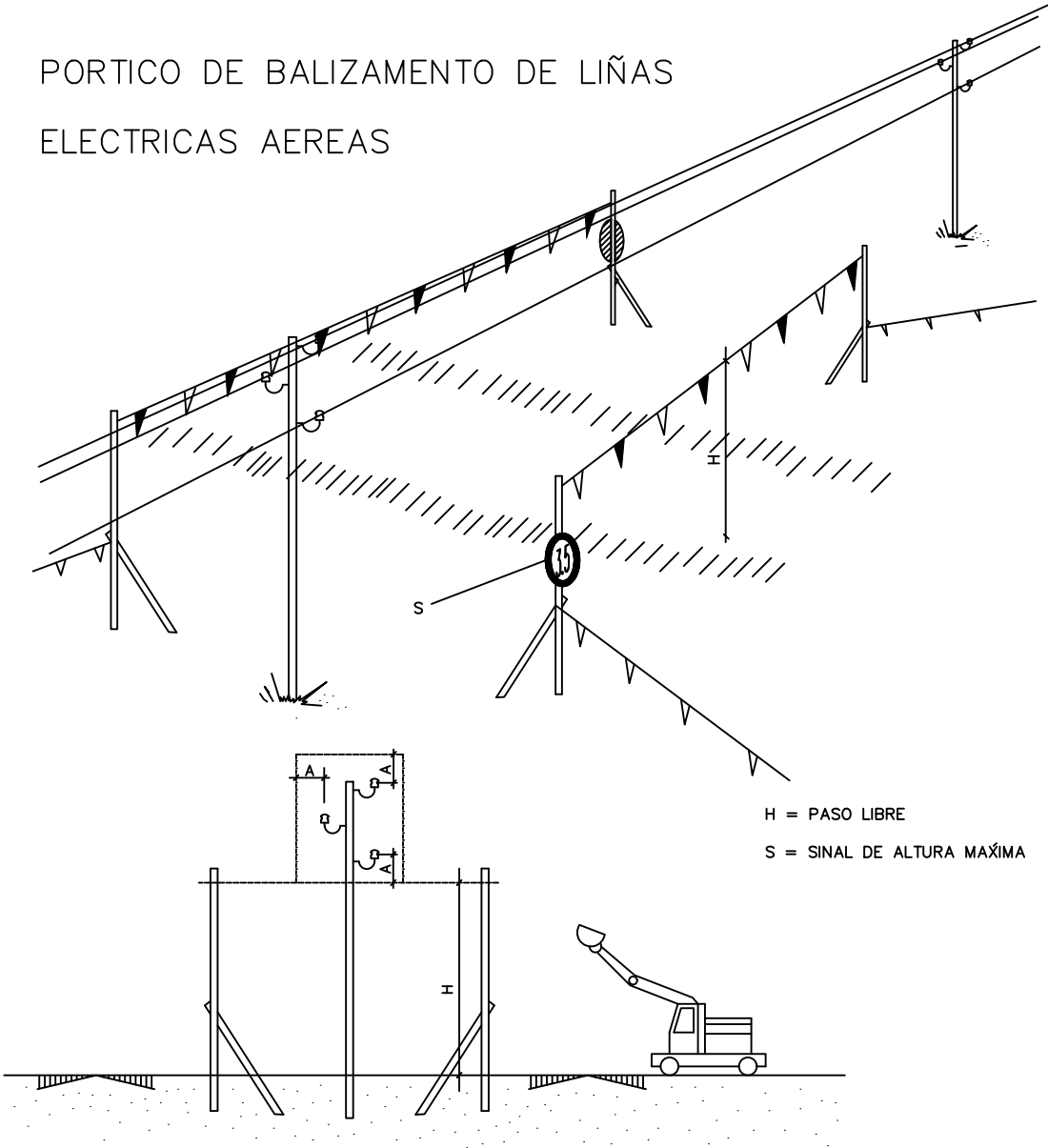
SyS P03

Nº DE HOJA:

3/13

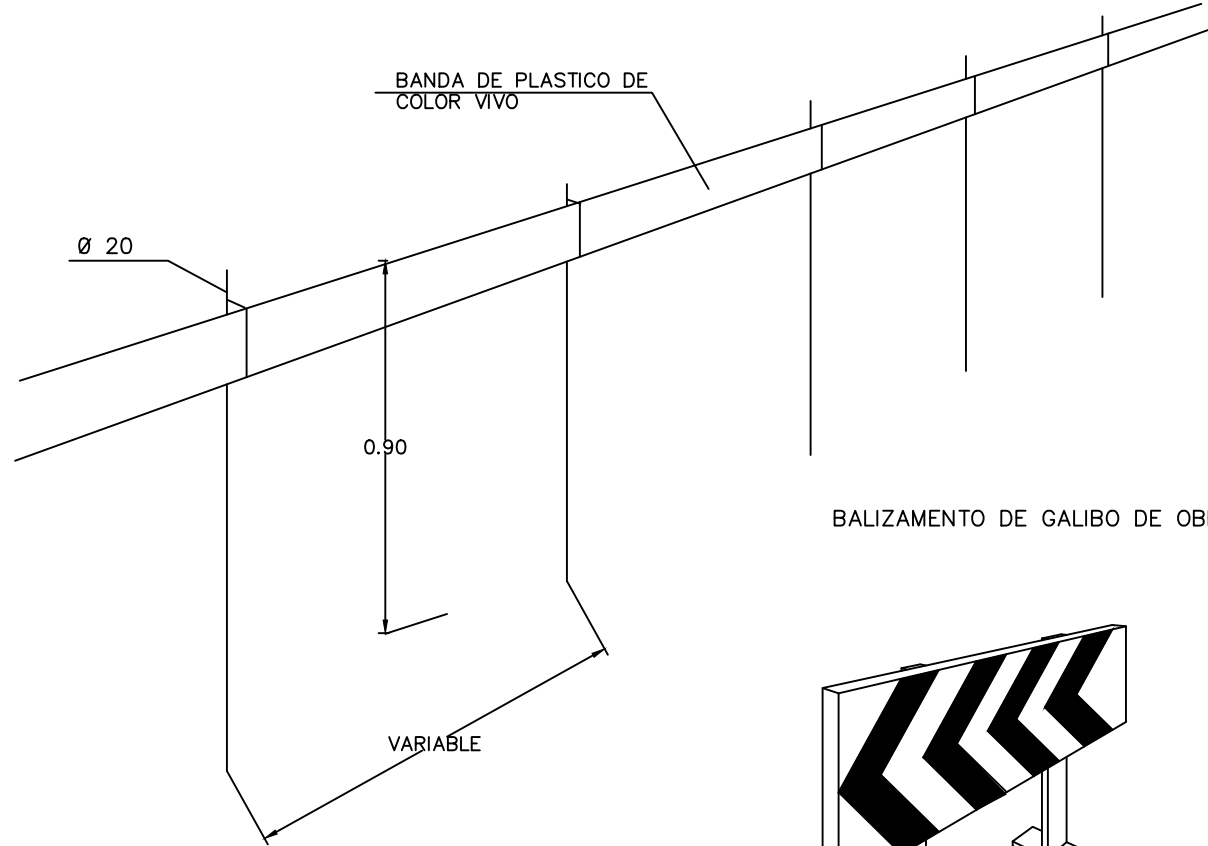


PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS
ELECTRICAS AEREAS

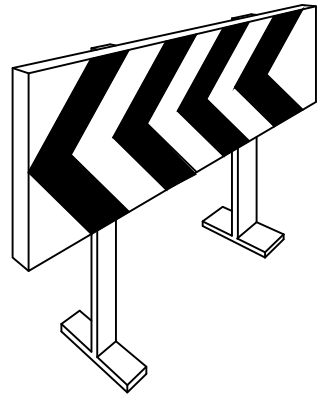


CONO BALIZAMENTO

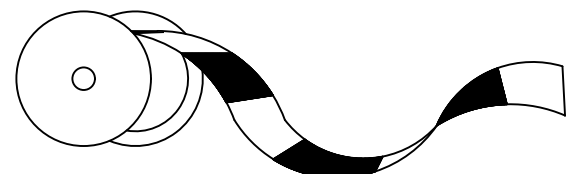
BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



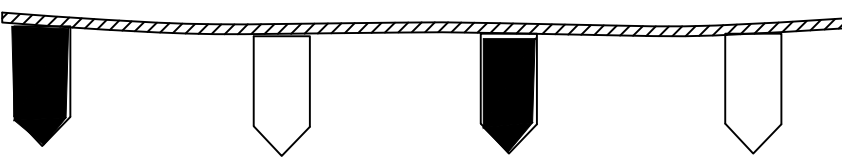
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



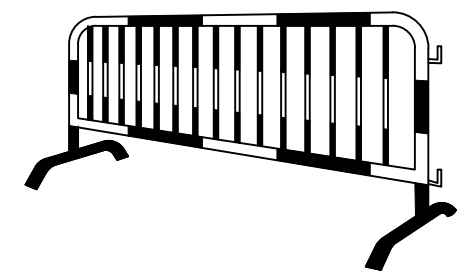
VALLAS DESVIO TRAFICO



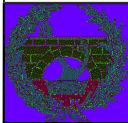
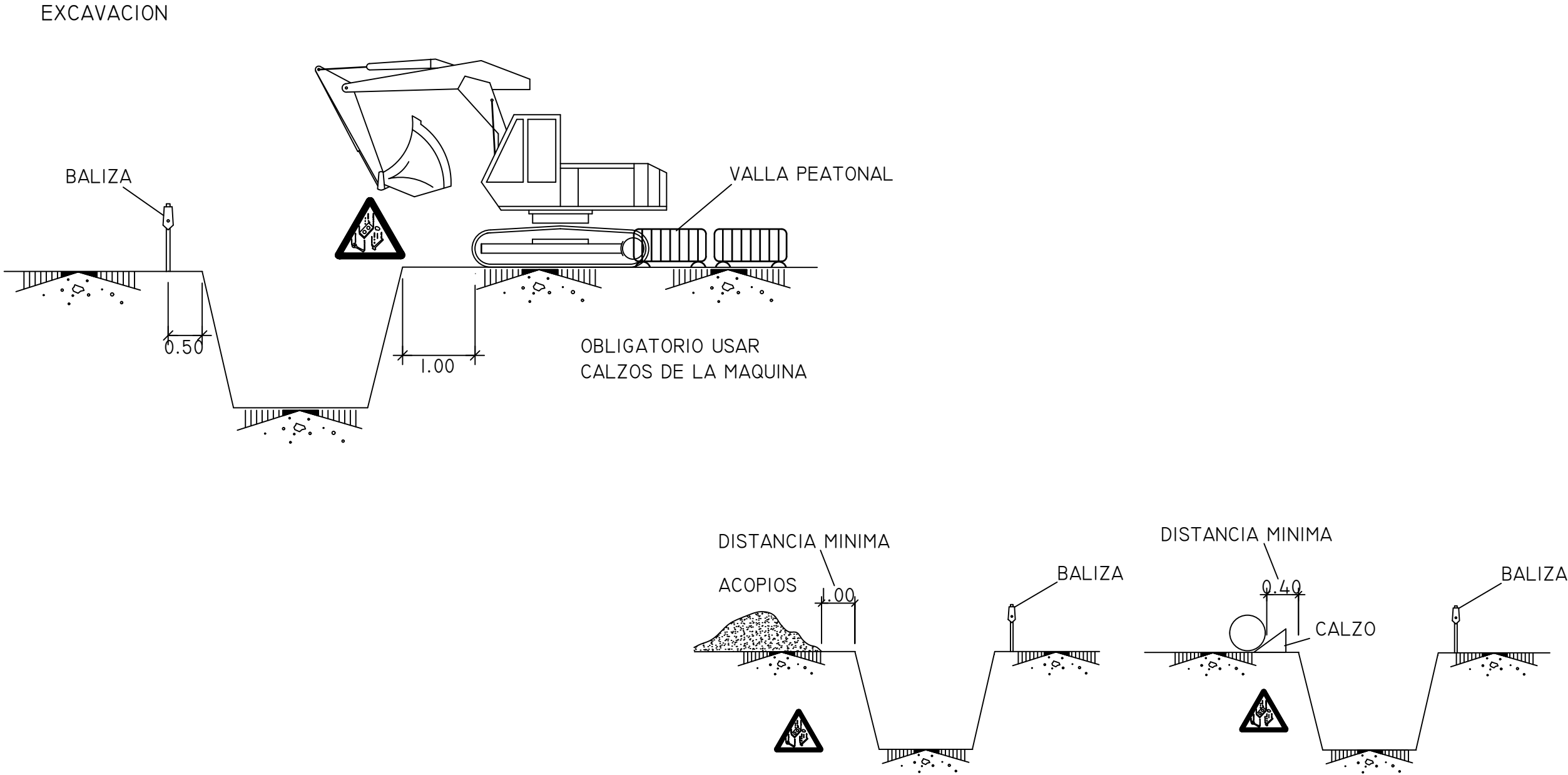
CINTA BALIZAMENTO



CORDON BALIZAMENTO

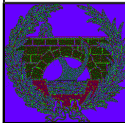
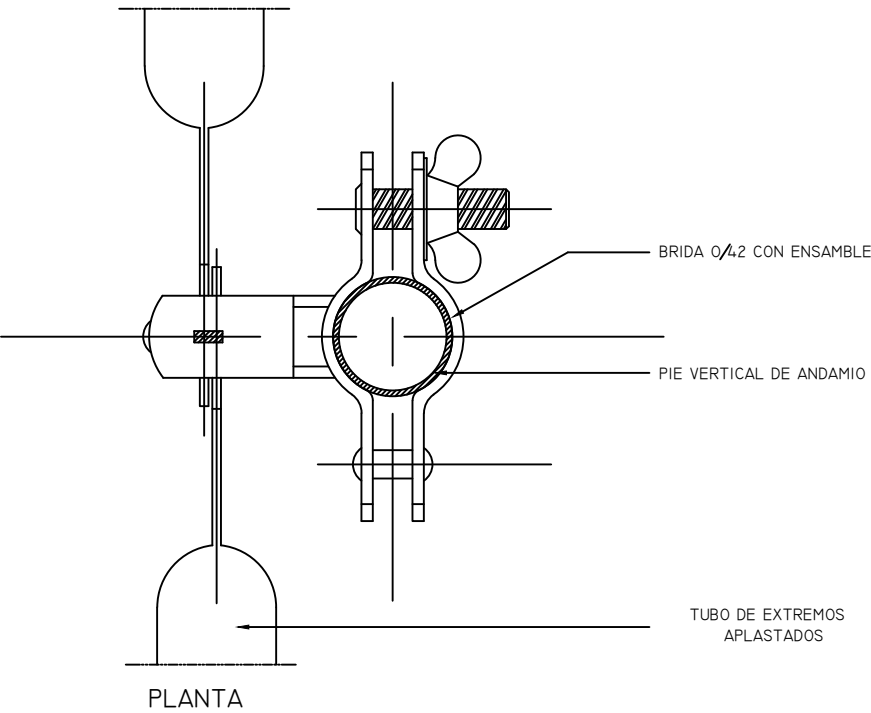
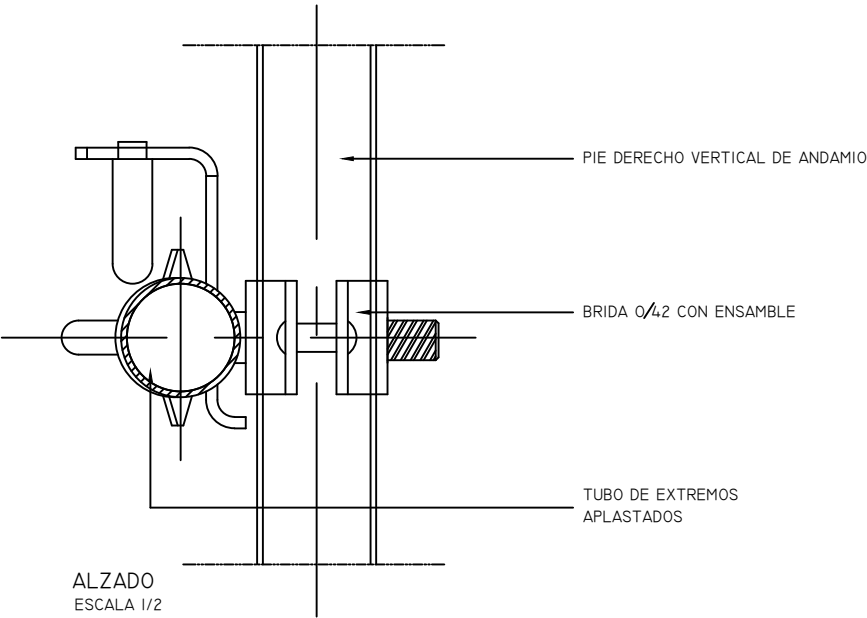
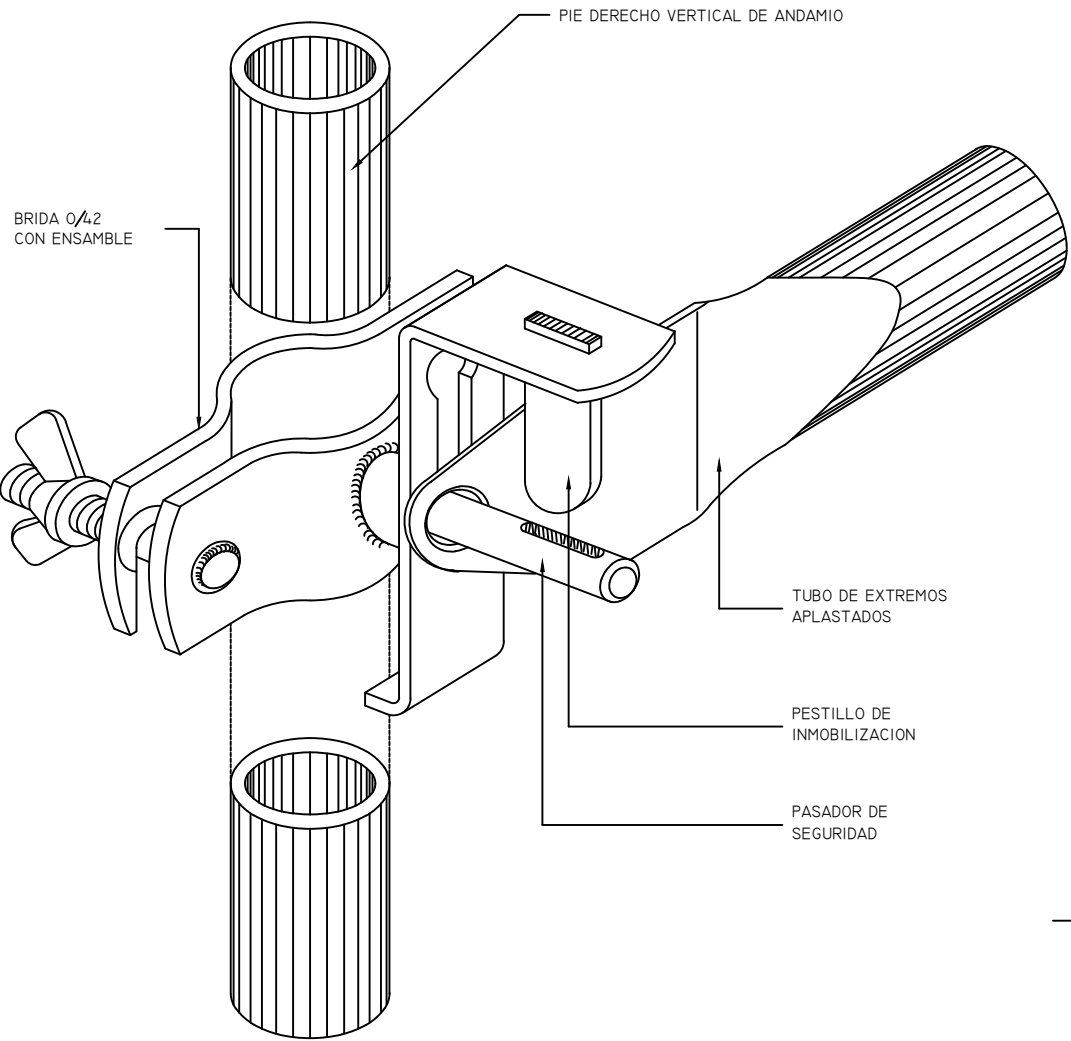


EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.



AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD		PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Protecciones Colectivas	Nº DE PLANO: SyS P03
	EDICIÓN: 01	ESCALA: S/E		FICHERO: SYS.dwg			Nº DE HOJA: 6/13

DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Protecciones Colectivas

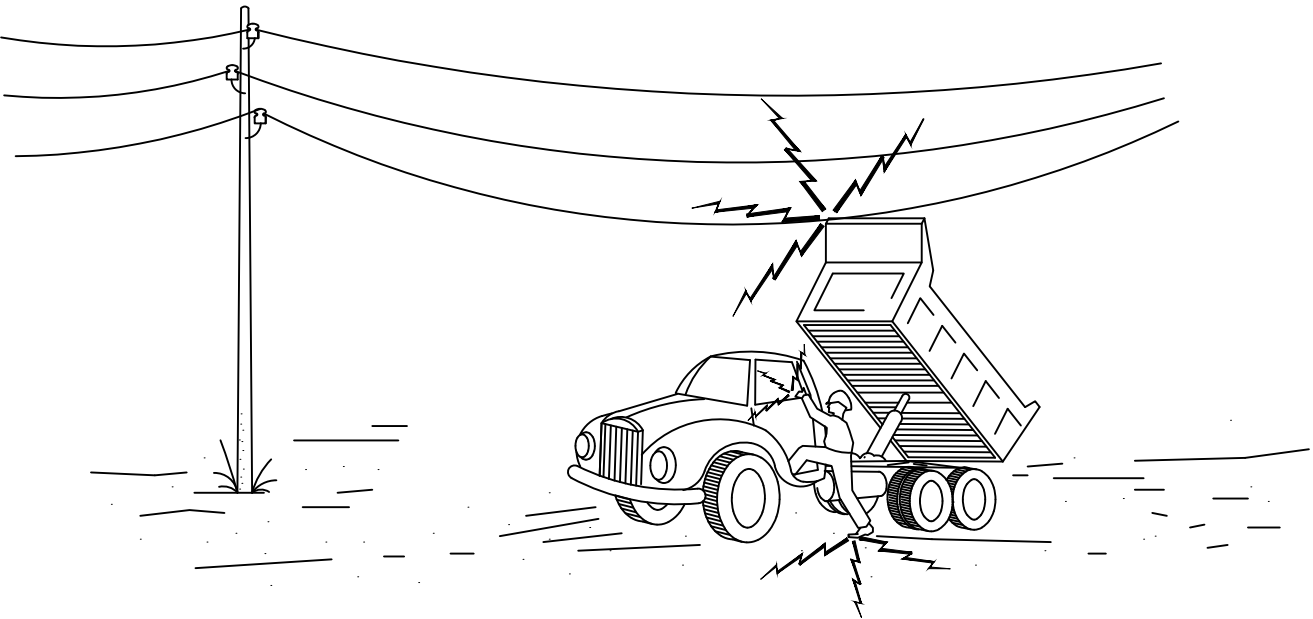
Nº DE PLANO:

SyS P03

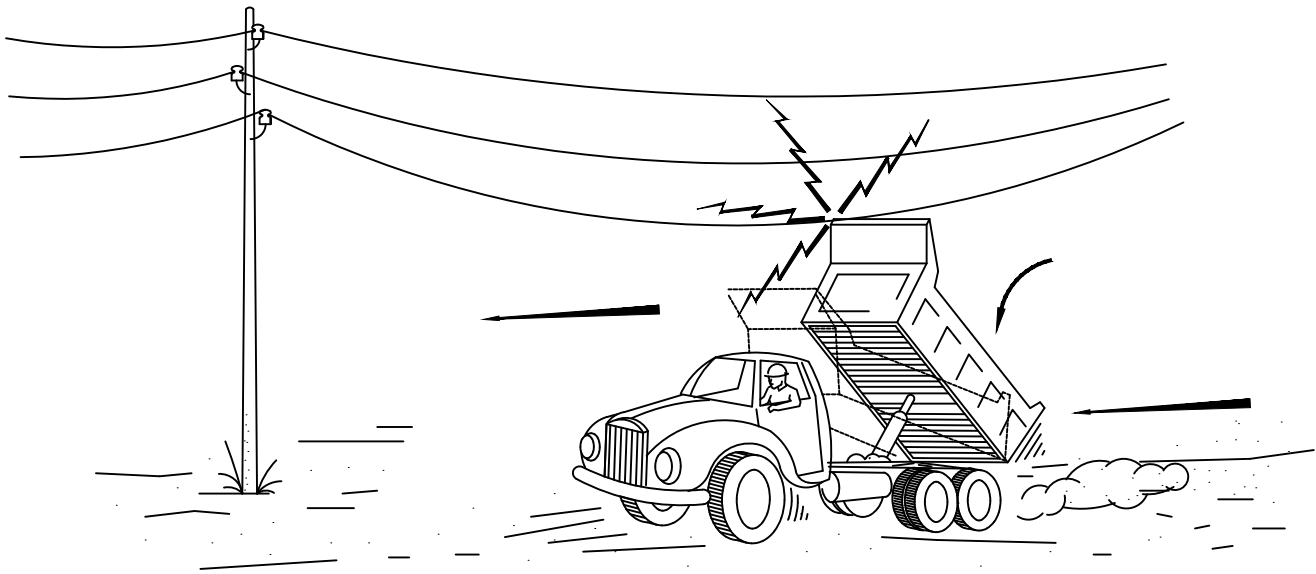
Nº DE HOJA:

7/13

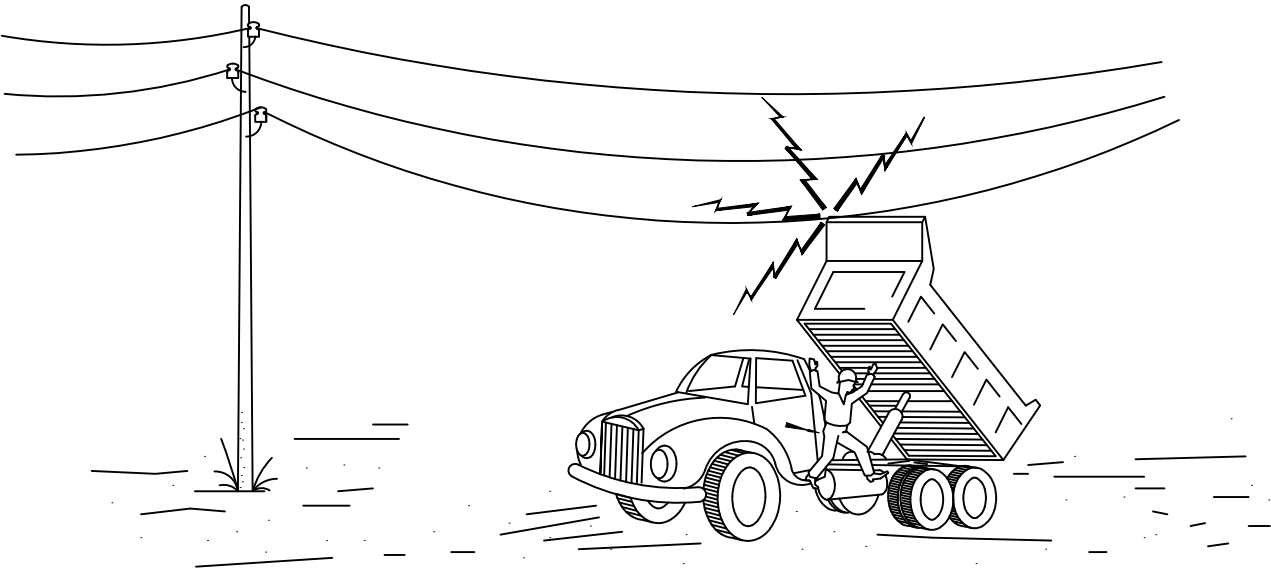
ATENCION AL BASCULANTE



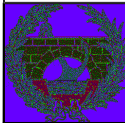
I- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

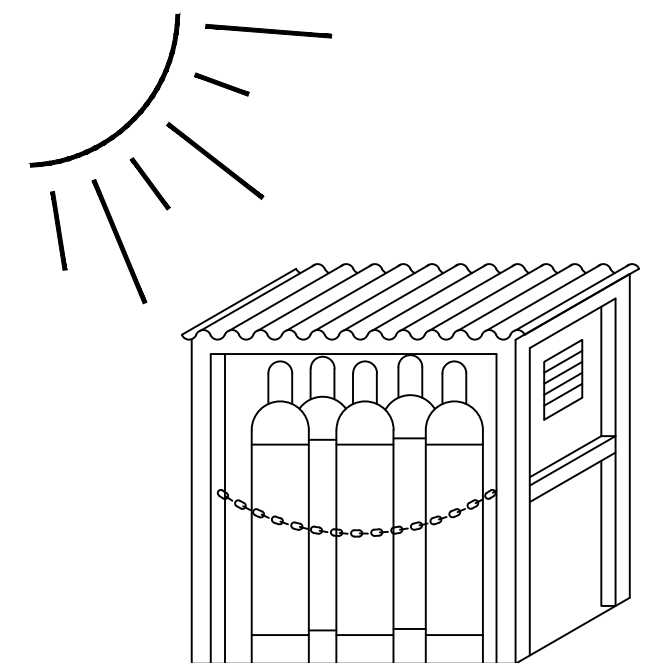
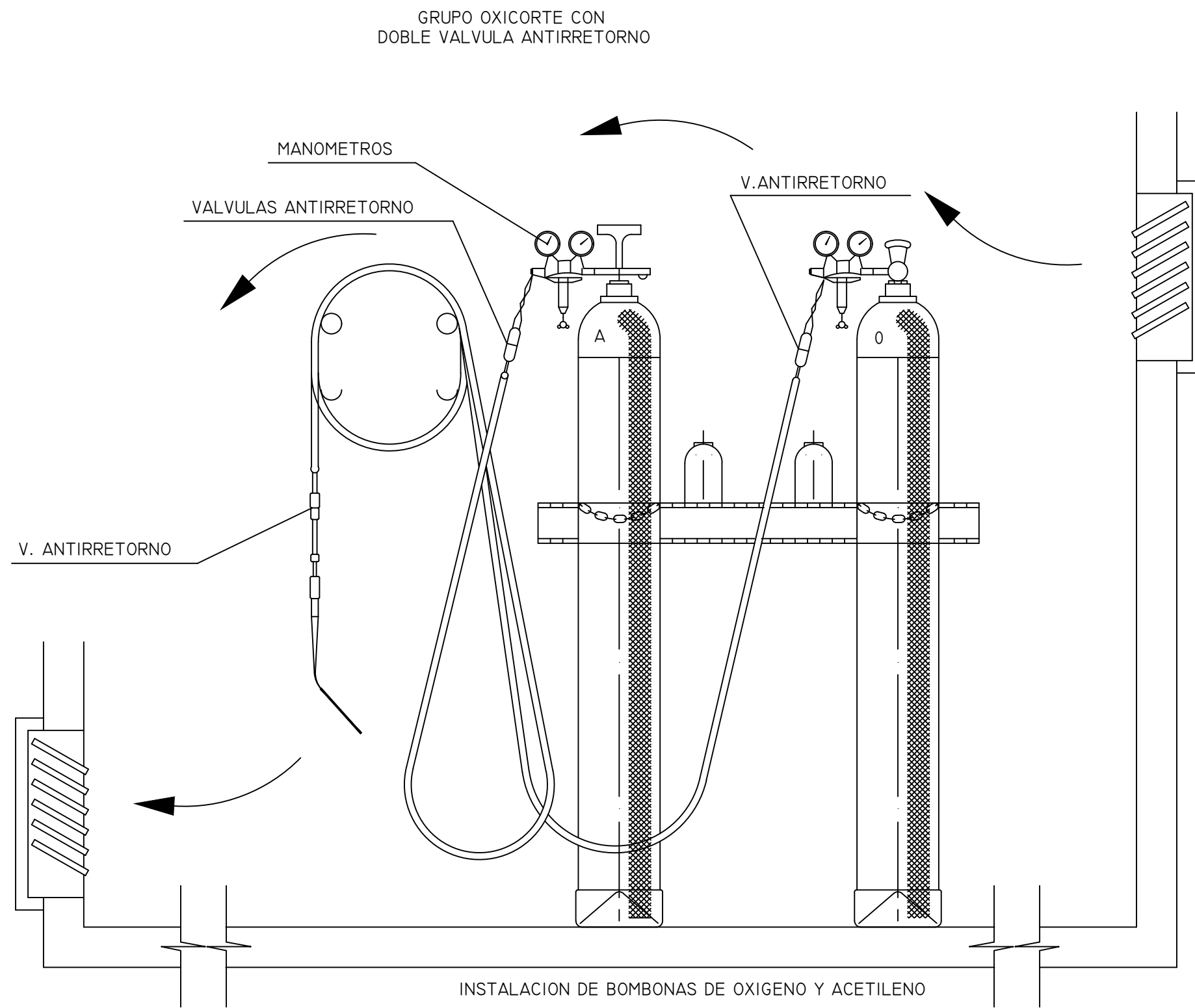
Protecciones Colectivas

Nº DE PLANO:

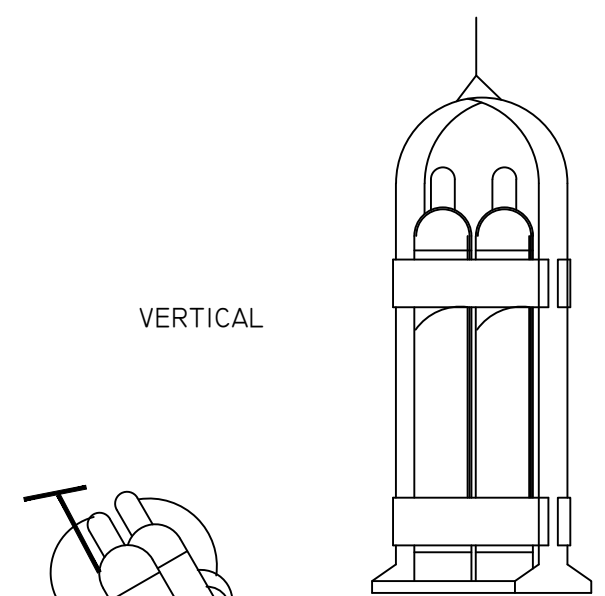
SyS P03

Nº DE HOJA:

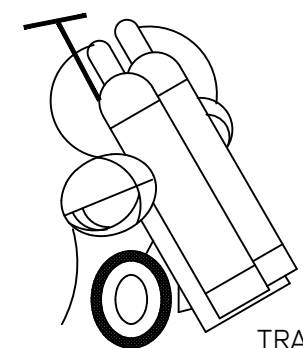
8/13



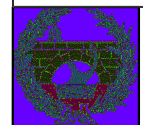
ALMACEN



VERTICAL

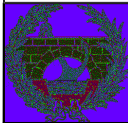
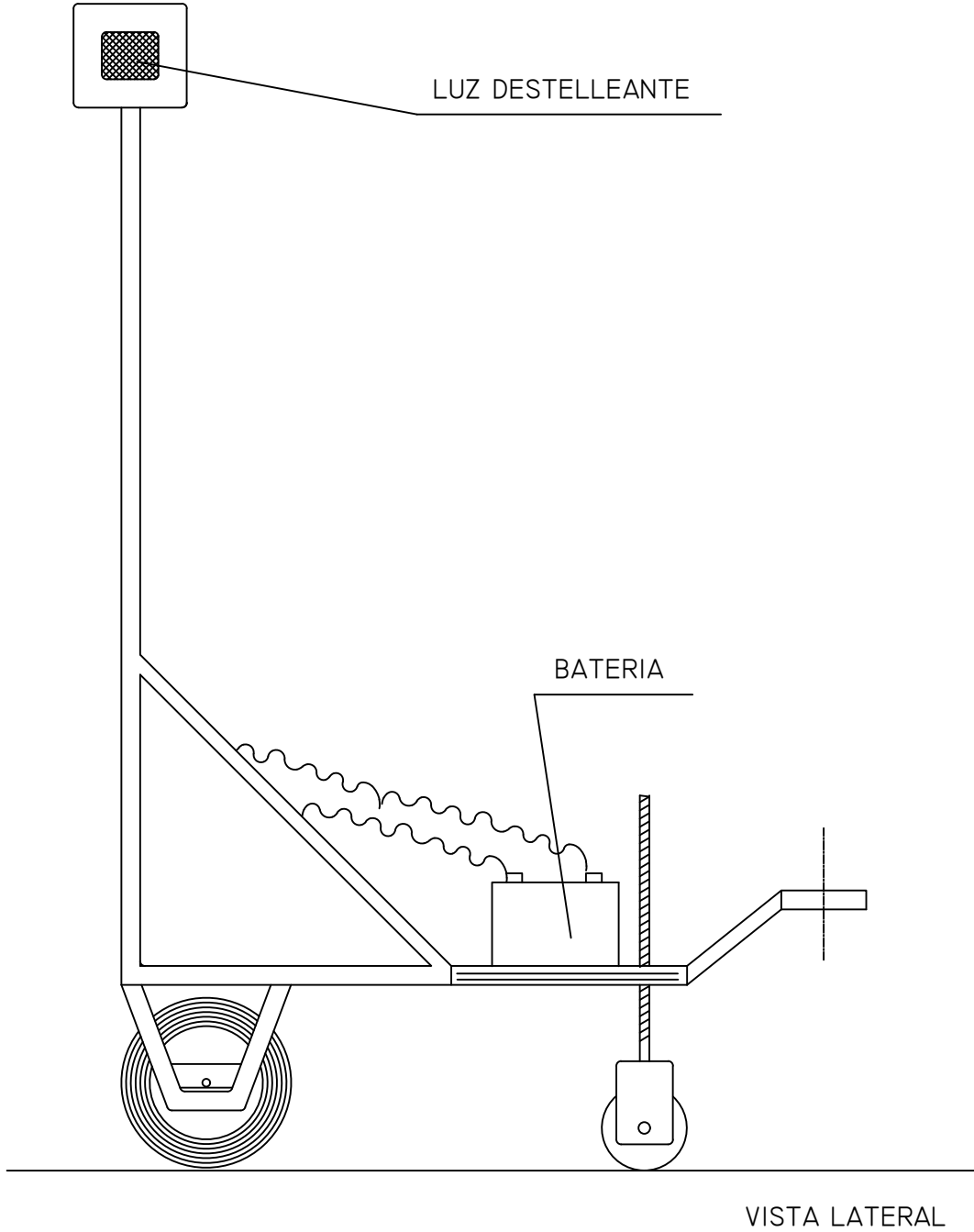
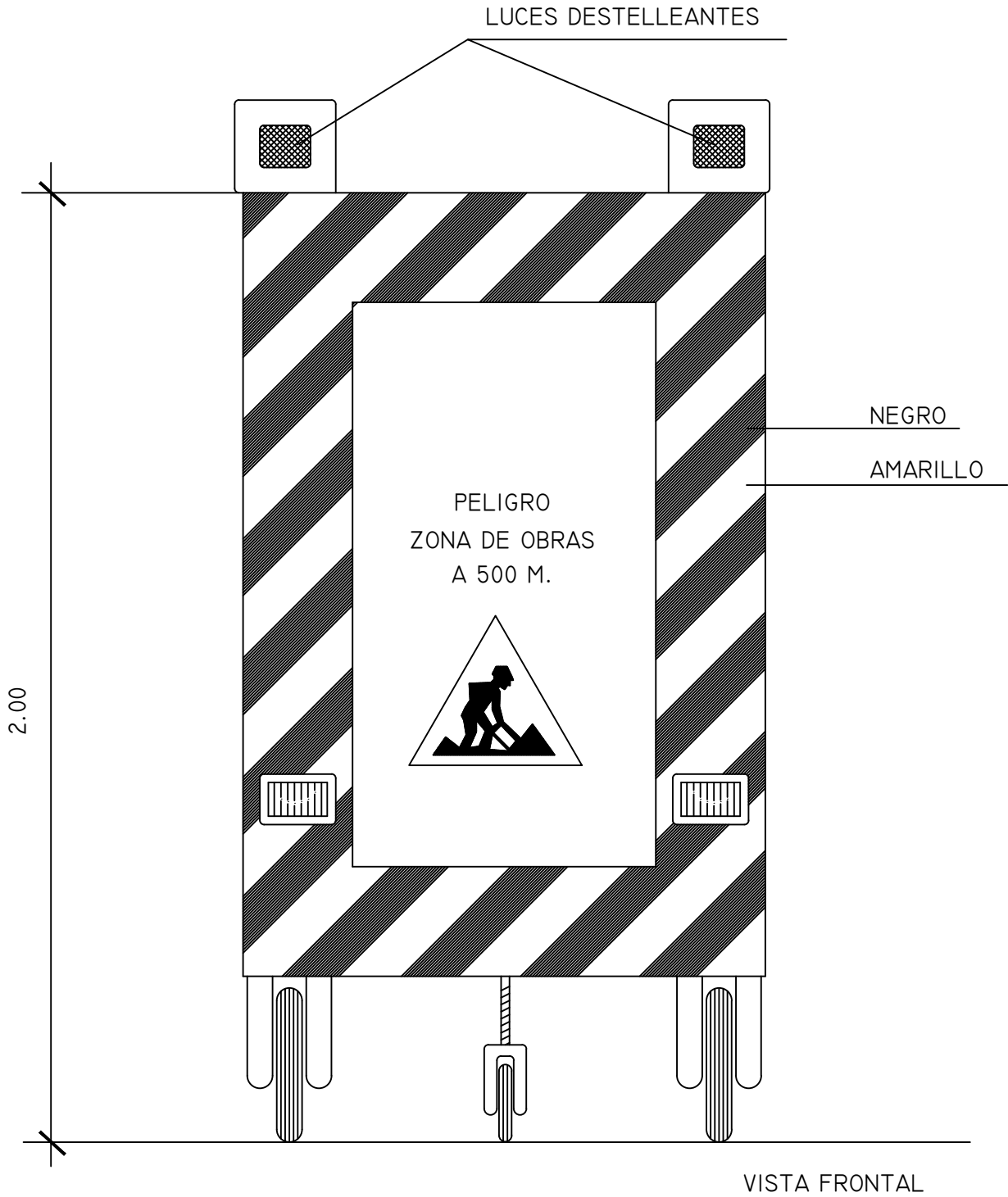


HORIZONTAL
TRANSPORTE



AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD	PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Protecciones Colectivas	Nº DE PLANO: SyS P03
	EDICIÓN: 01		FICHERO:	SYS.dwg		Nº DE HOJA: 9/13

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

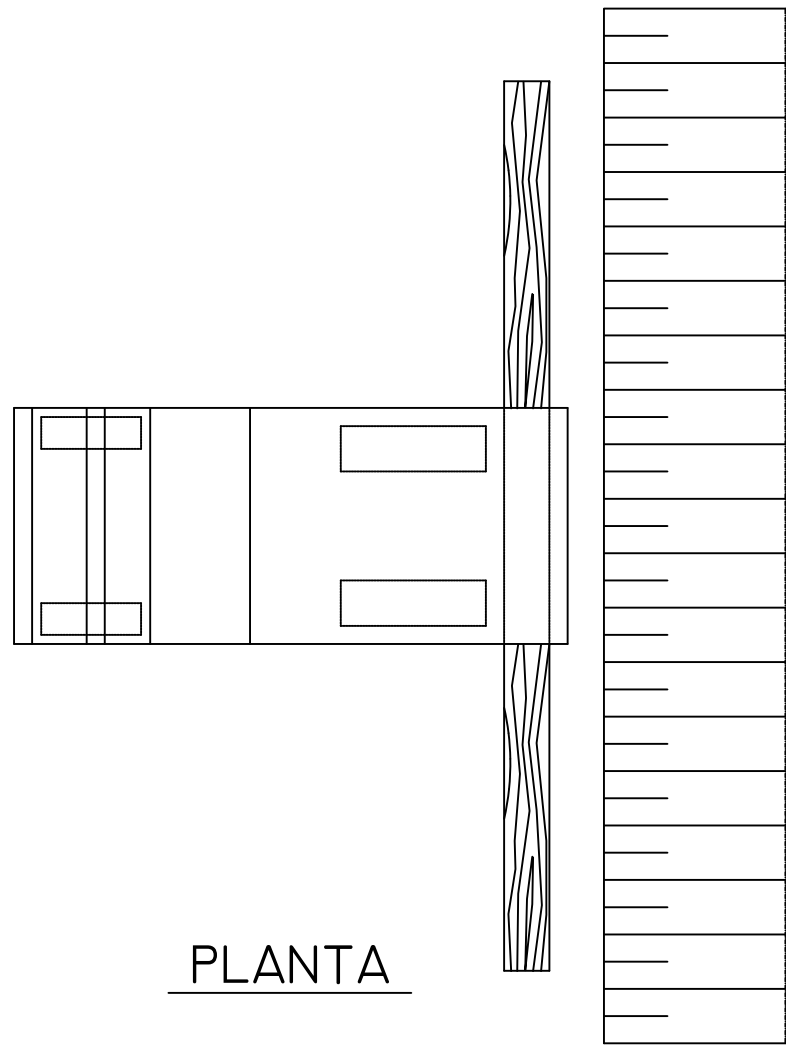
OBJECTO: SEGURIDAD Y SALUD
EDICIÓN: 01
ESCALA: S/E

PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

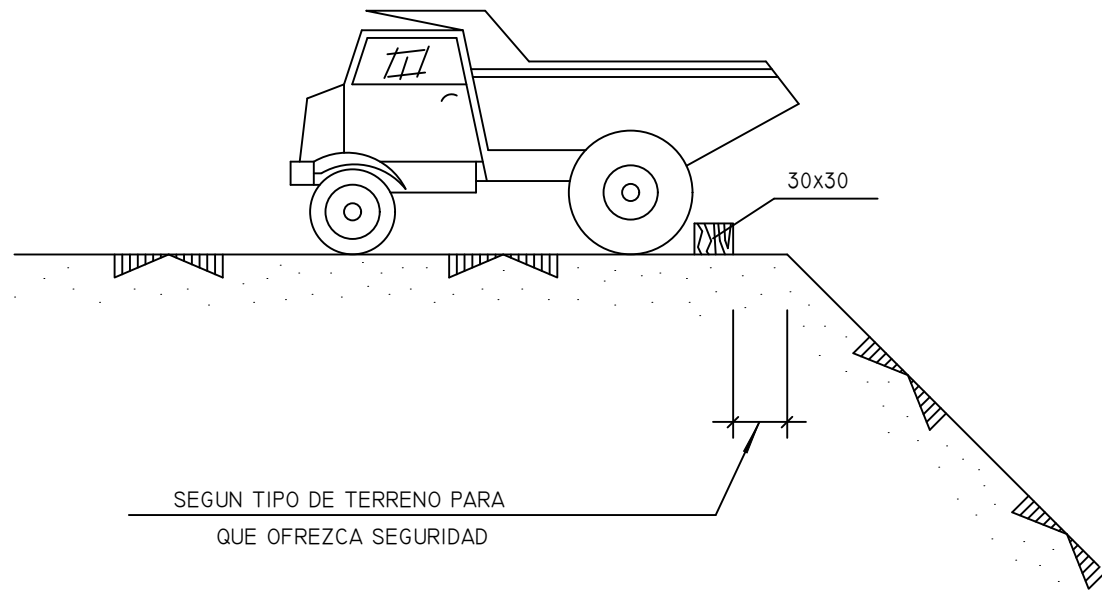
FECHA: 02/20
FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO: Protecciones Colectivas

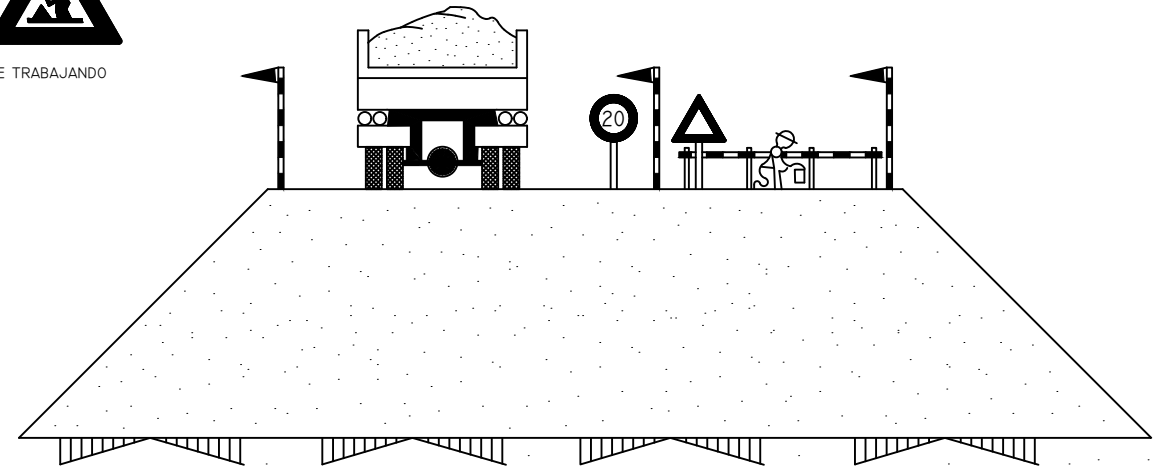
Nº DE PLANO: SyS P03
Nº DE HOJA: 10/13



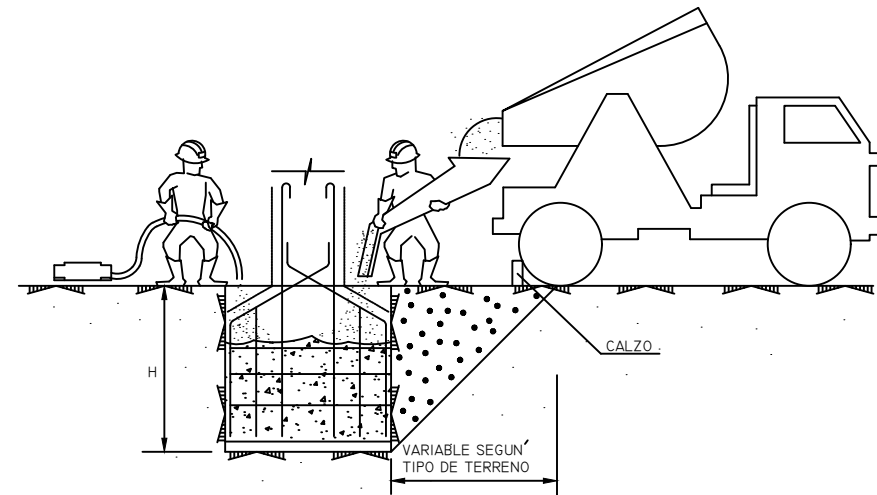
PLANTA



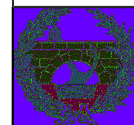
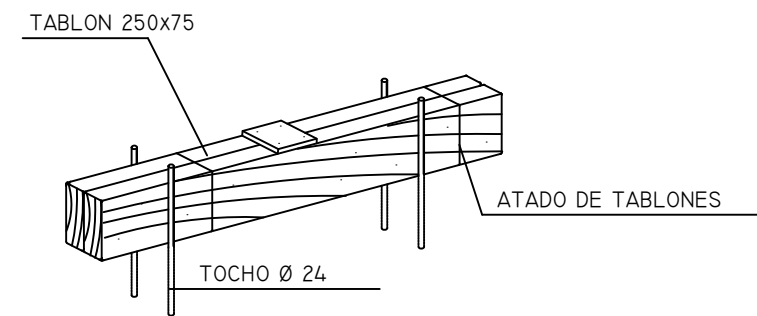
SECCION



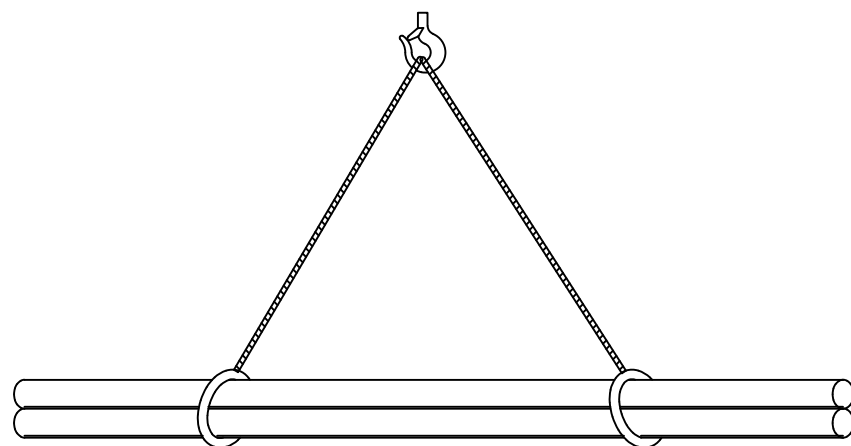
EJECUCION DE TERRAPLENES



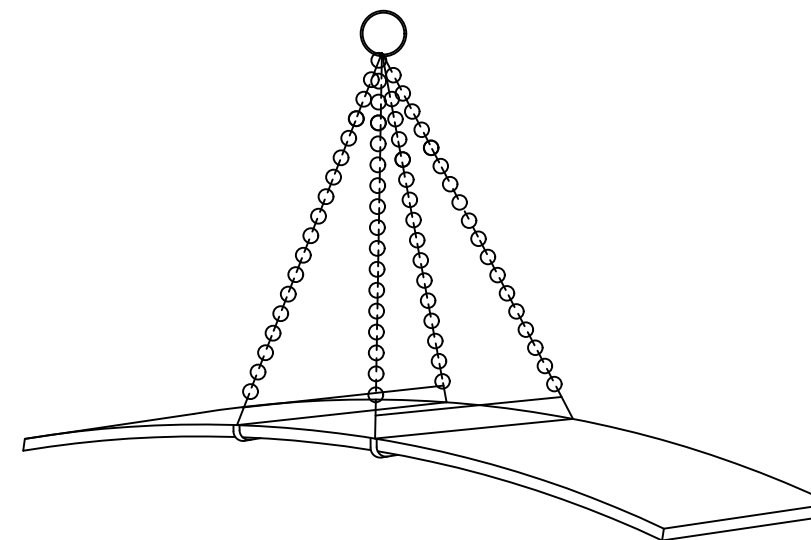
CONJUNTO



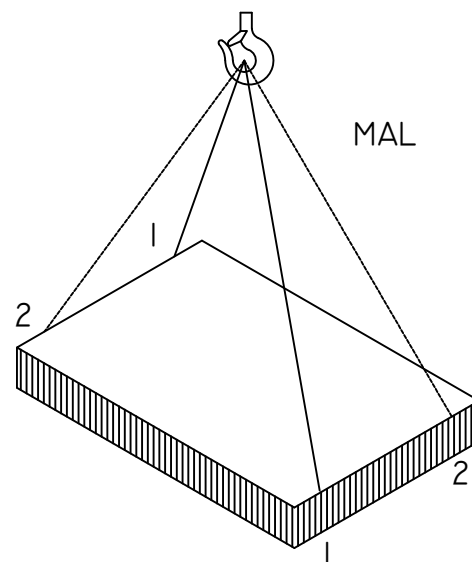
AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD	PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Protecciones Colectivas	Nº DE PLANO: SyS P03
EDICIÓN: 01	ESCALA: S/E		FICHERO: SYS.dwg			Nº DE HOJA: 11/13



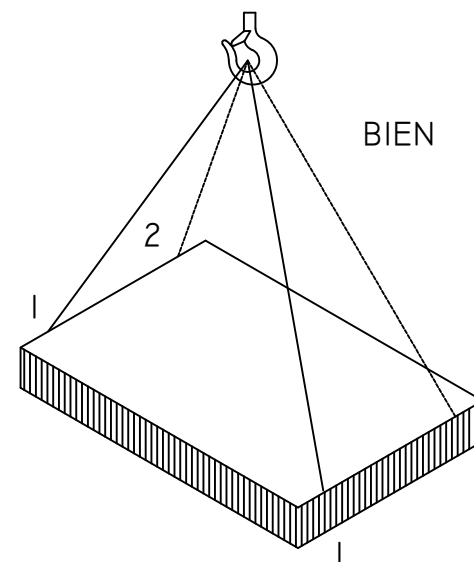
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



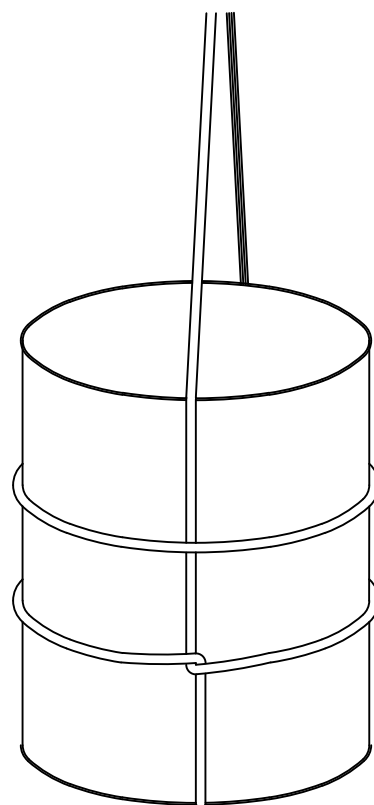
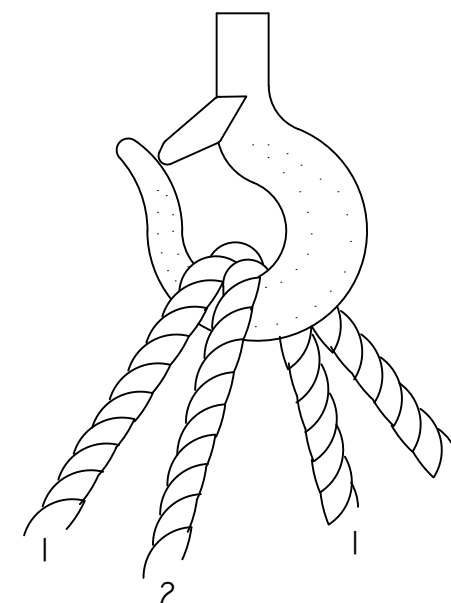
PLANCHA LARGA



MAL

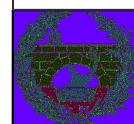
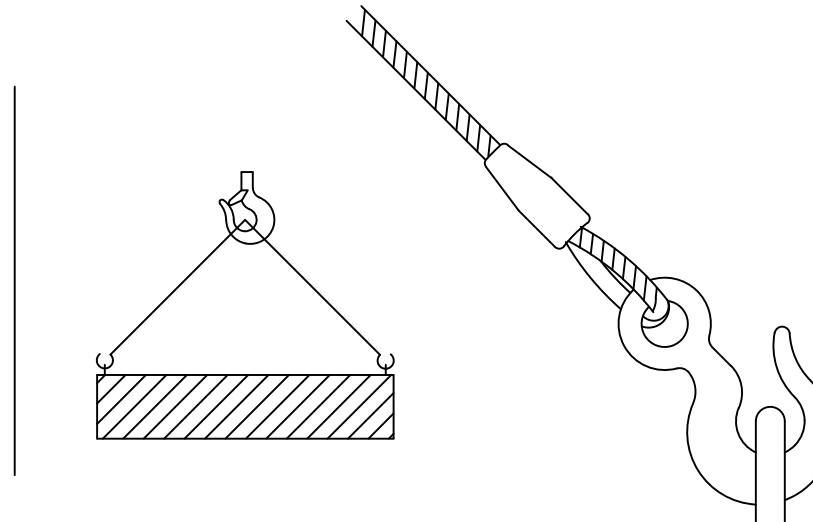
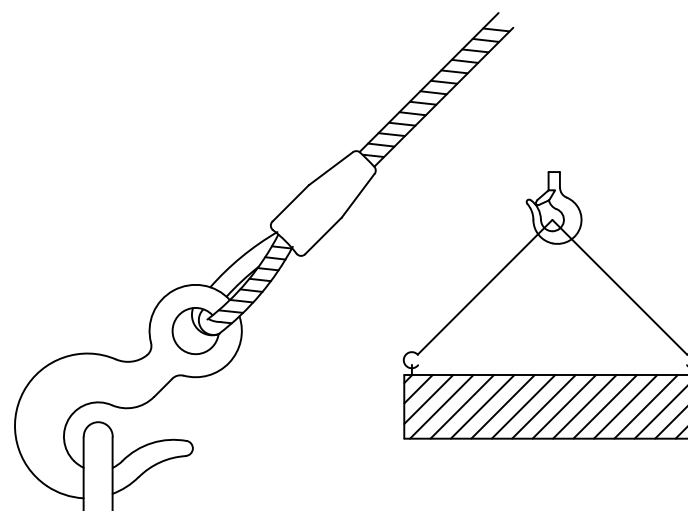


BIEN



AMARRE DE BIDONES

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJETO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Protecciones Colectivas

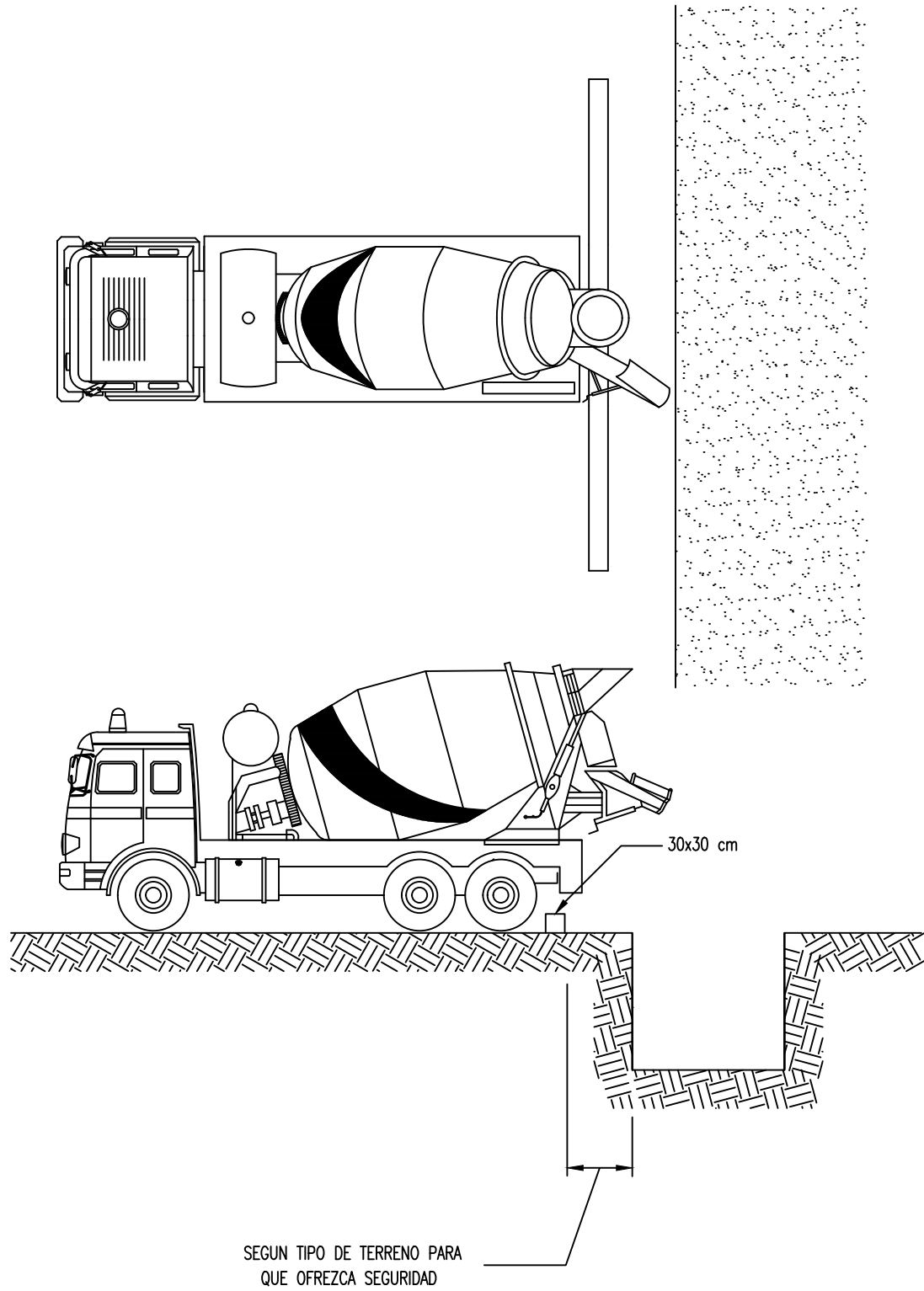
Nº DE PLANO:

SyS P03

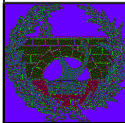
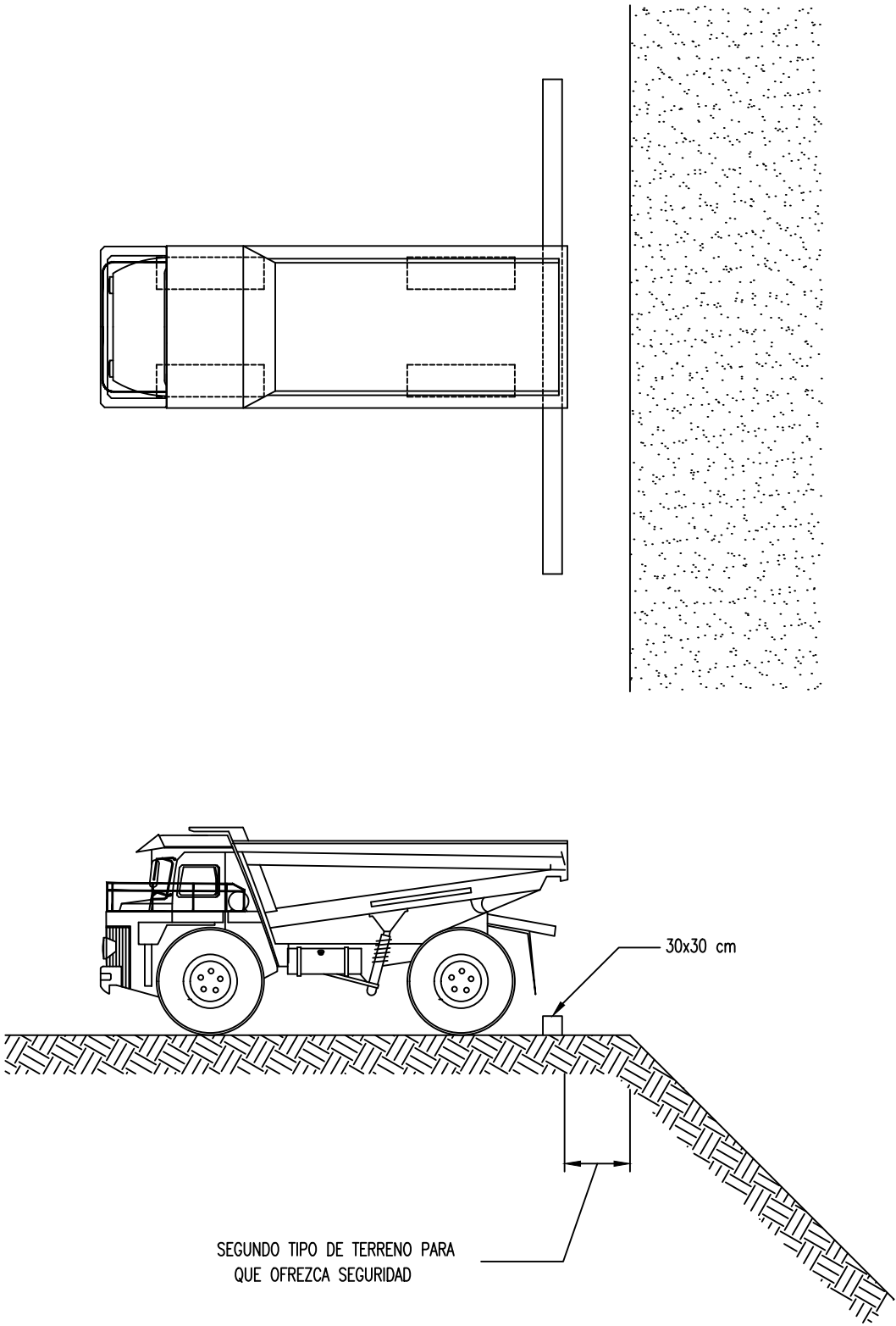
Nº DE HOJA:

12/13

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

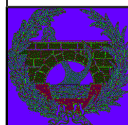
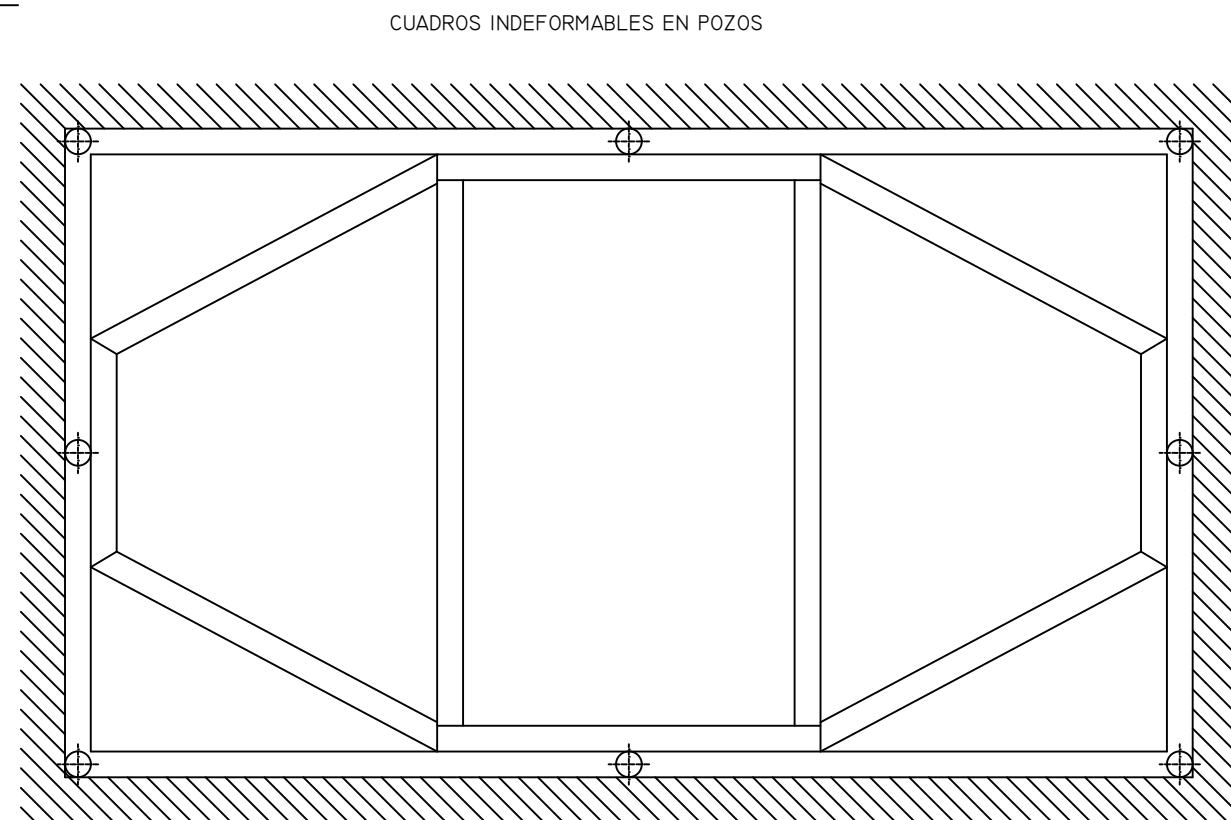
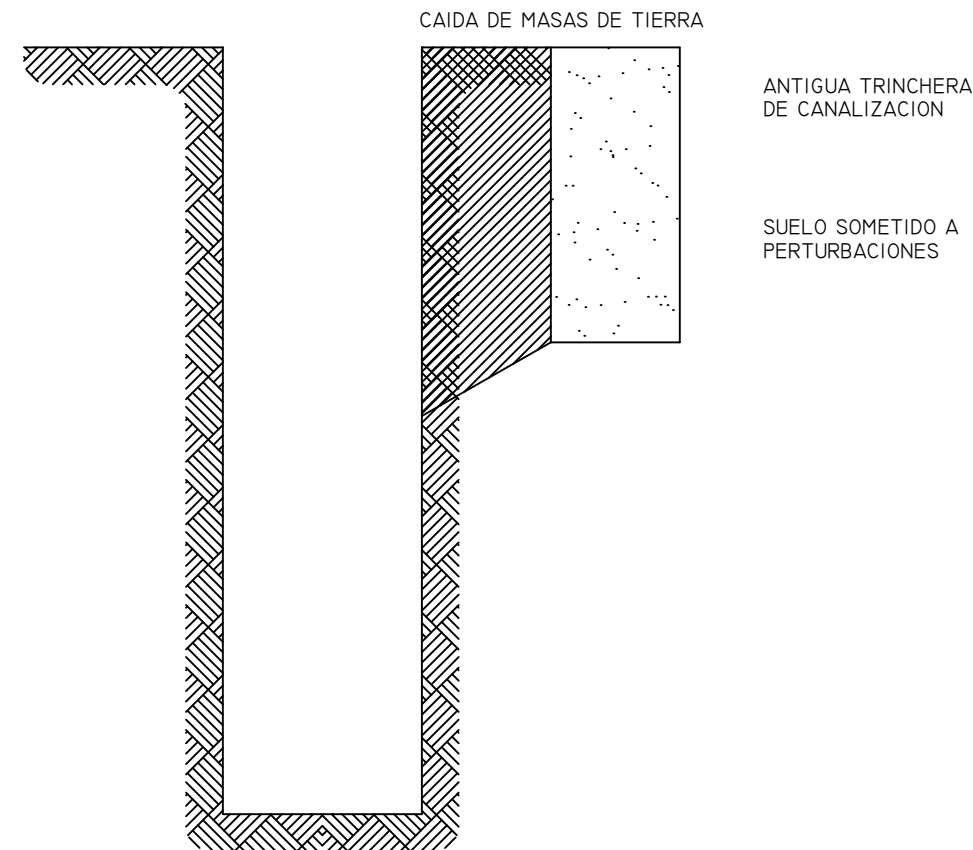
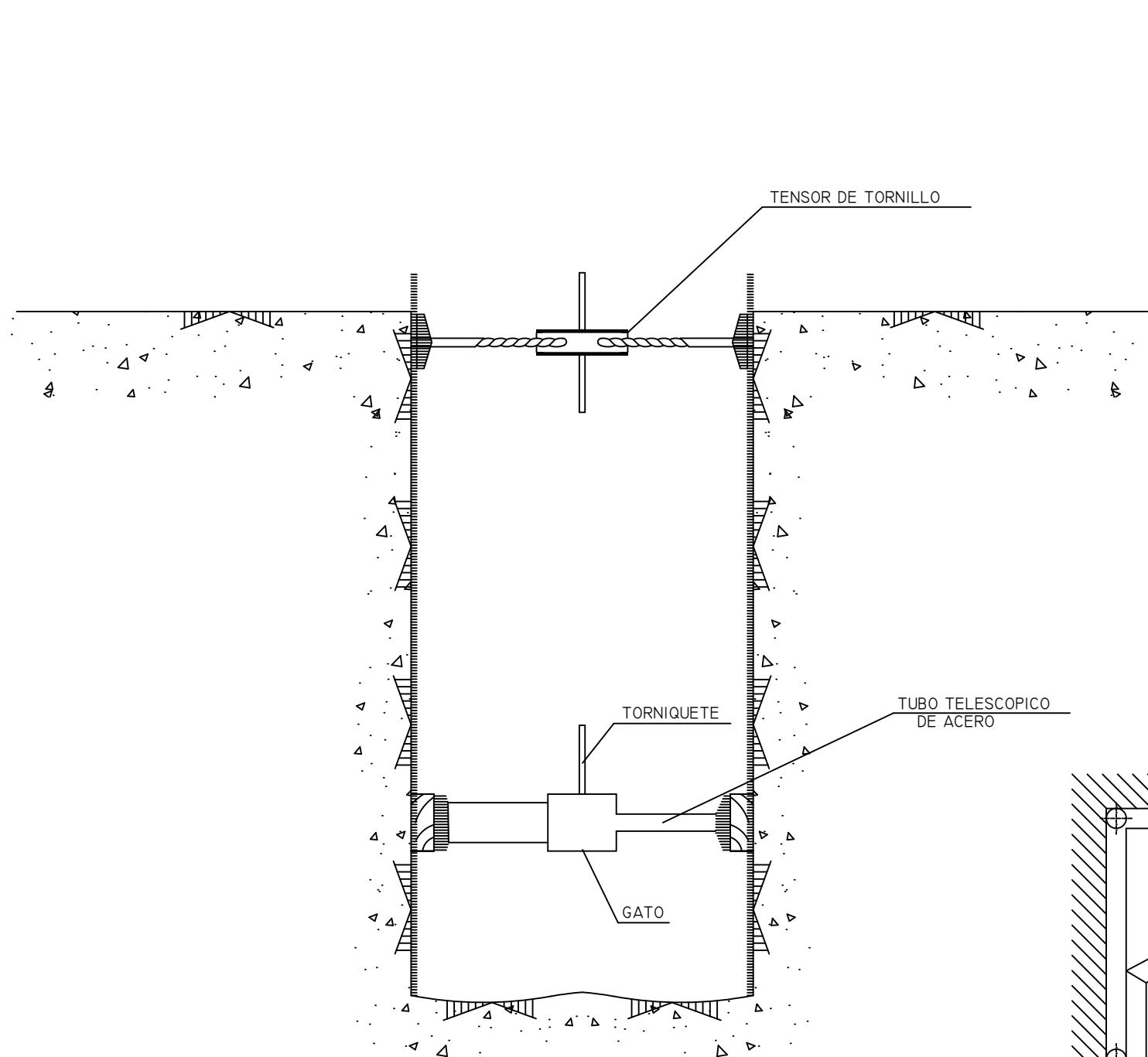
OBJECTO: SEGURIDAD Y SALUD
EDICIÓN: 01
ESCALA: S/E

PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA: 02/20
FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO: Protecciones Colectivas

Nº DE PLANO: SyS P03
Nº DE HOJA: 13/13



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FIRMA:

FICHERO:

SYS.dwg

TÍTULO:

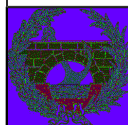
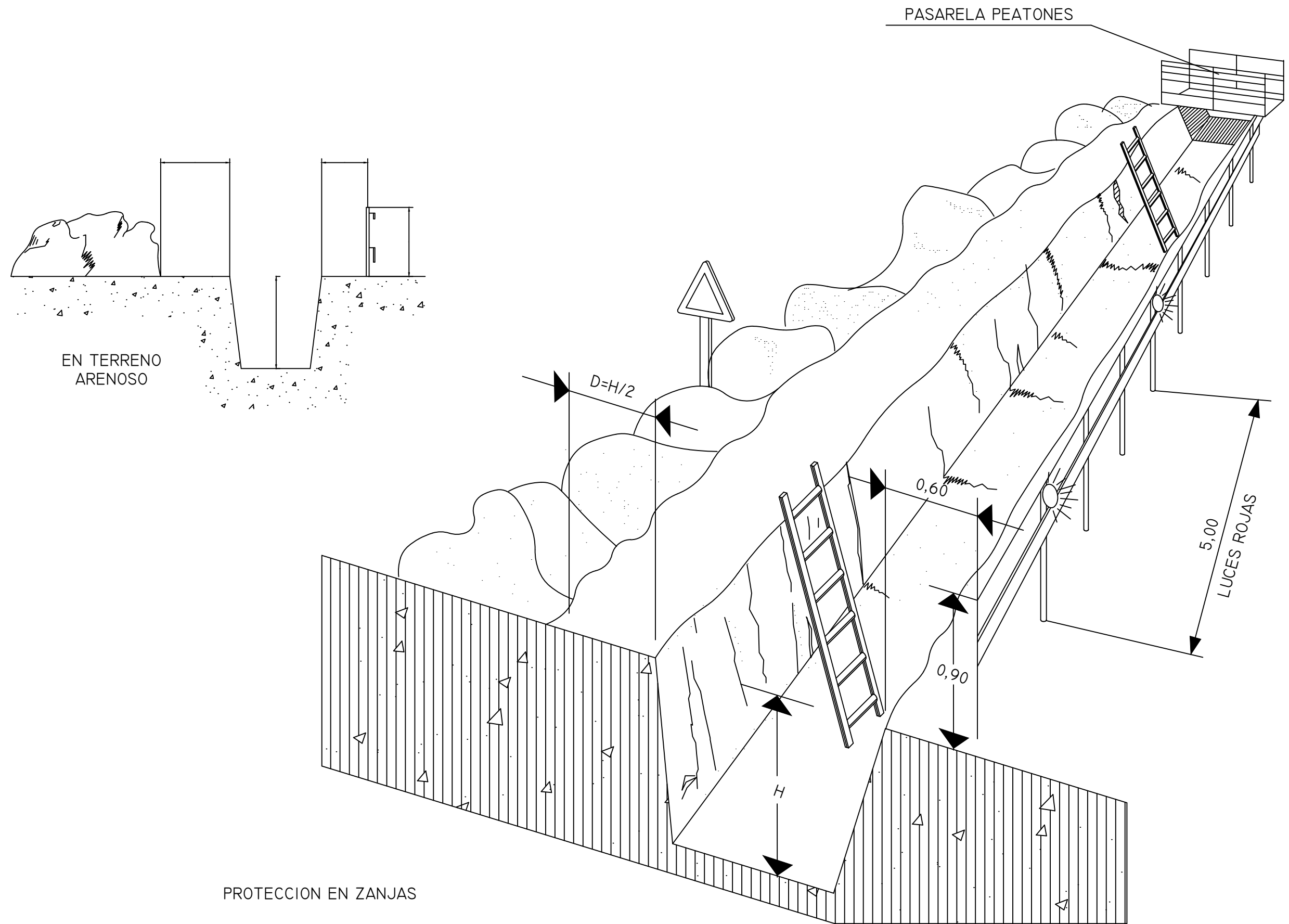
Zanjas

Nº DE PLANO:

SyS P04

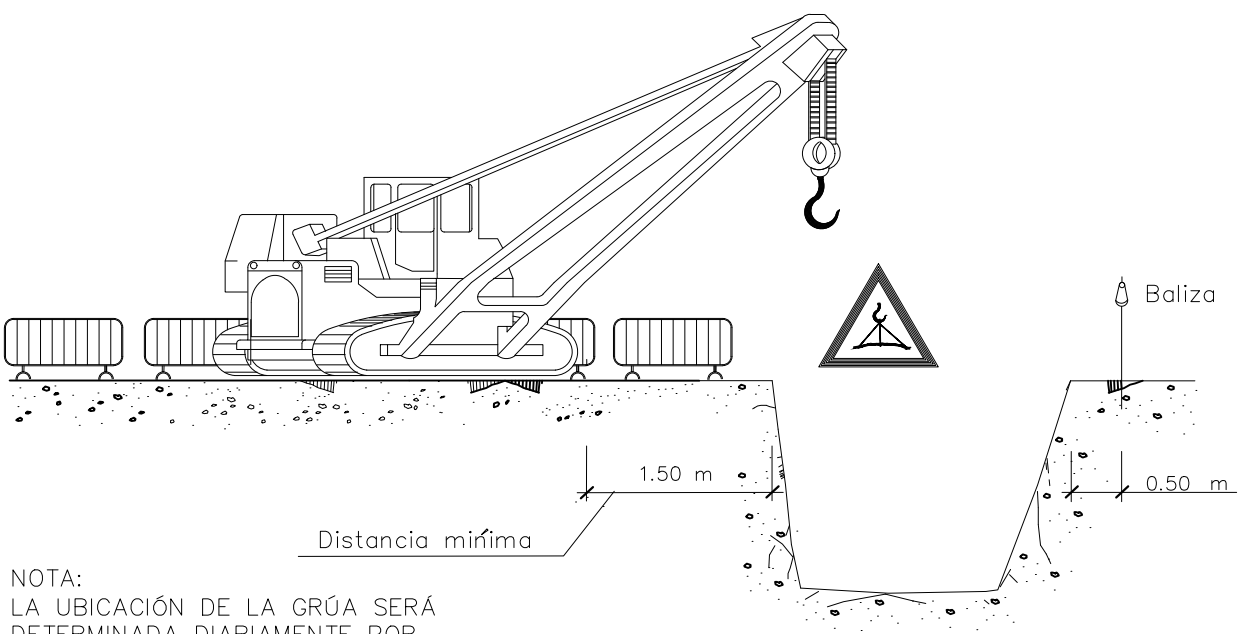
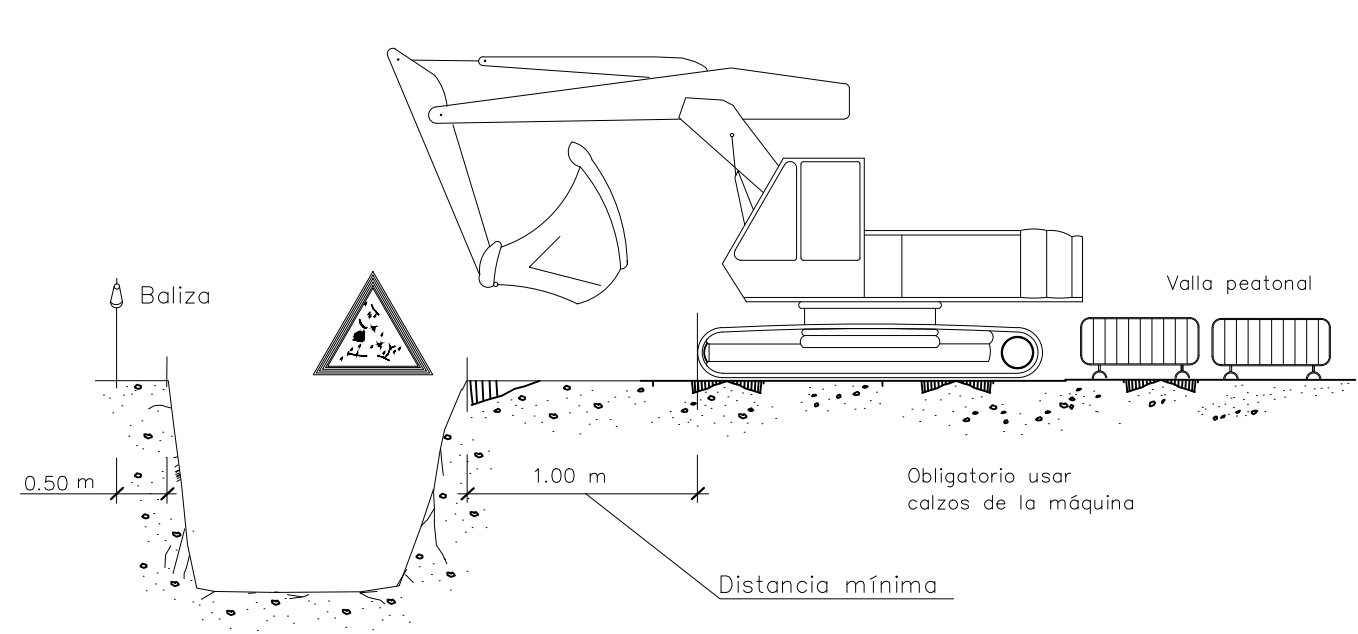
Nº DE HOJA:

1/3



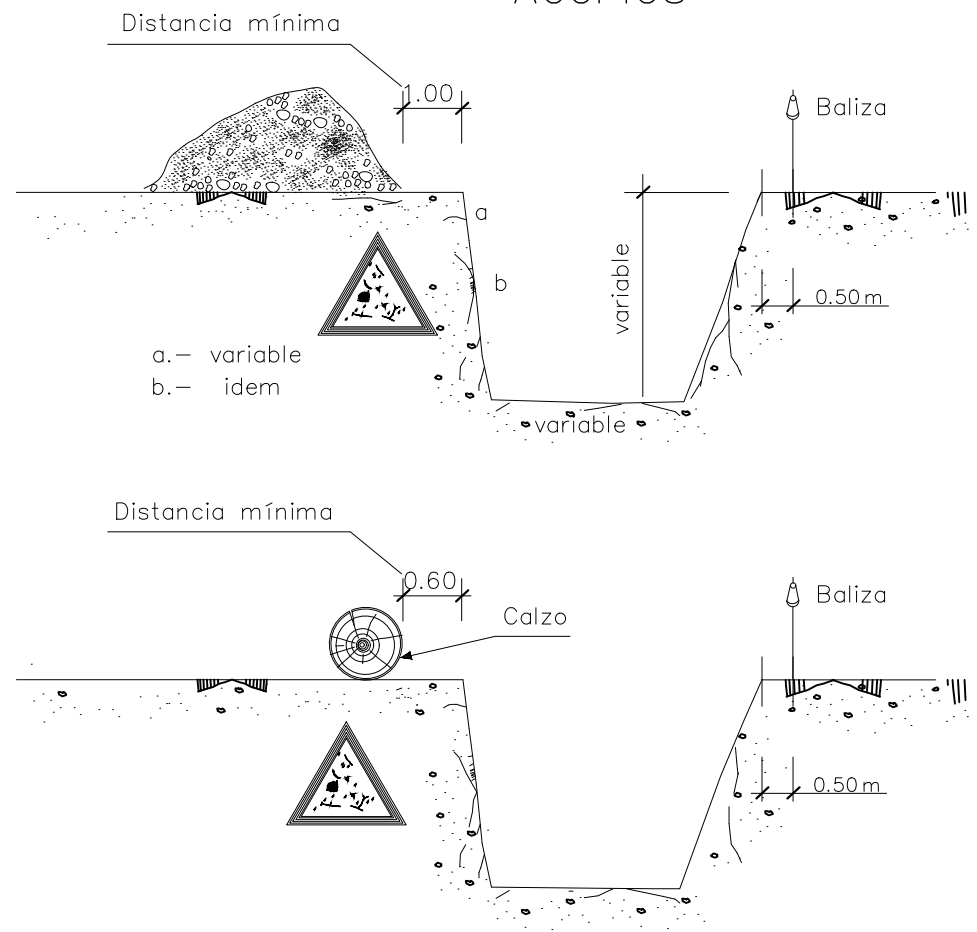
AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO: SEGURIDAD Y SALUD	PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA: 02/20	FIRMA:	TÍTULO: Zanjas	Nº DE PLANO: SyS P04
	EDICIÓN: 01		FICHERO: SYS.dwg			Nº DE HOJA: 2/3

ESCAVACIÓN

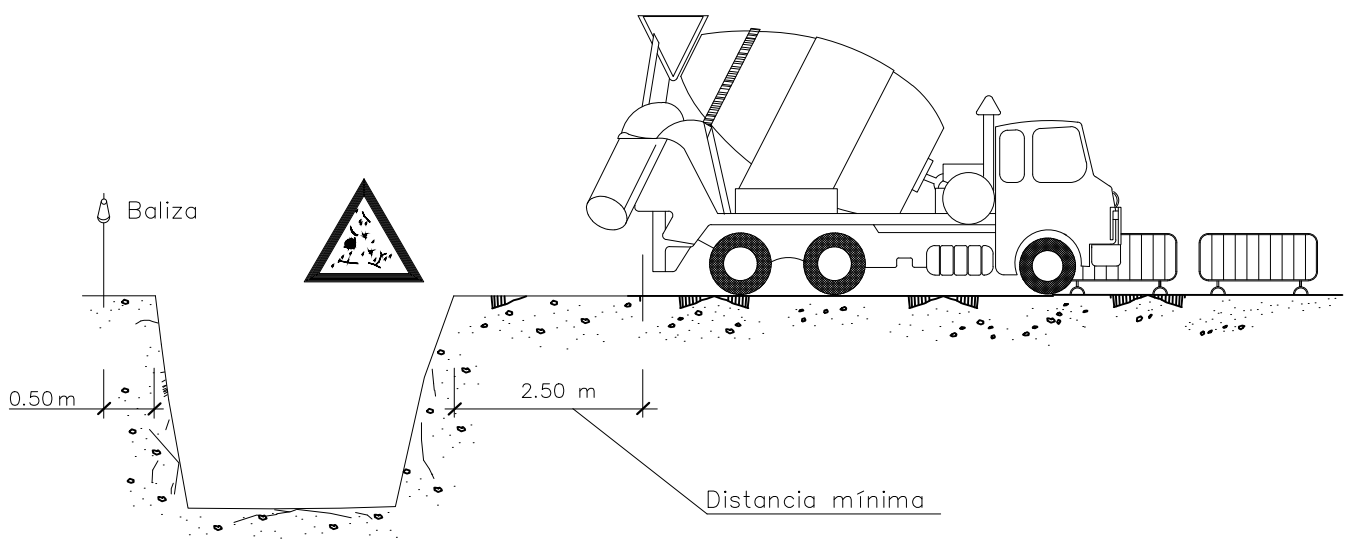


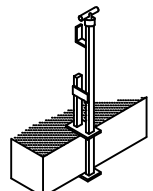
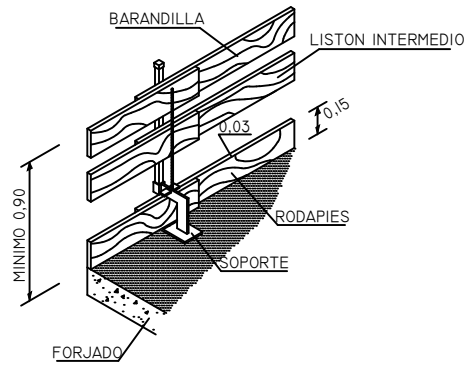
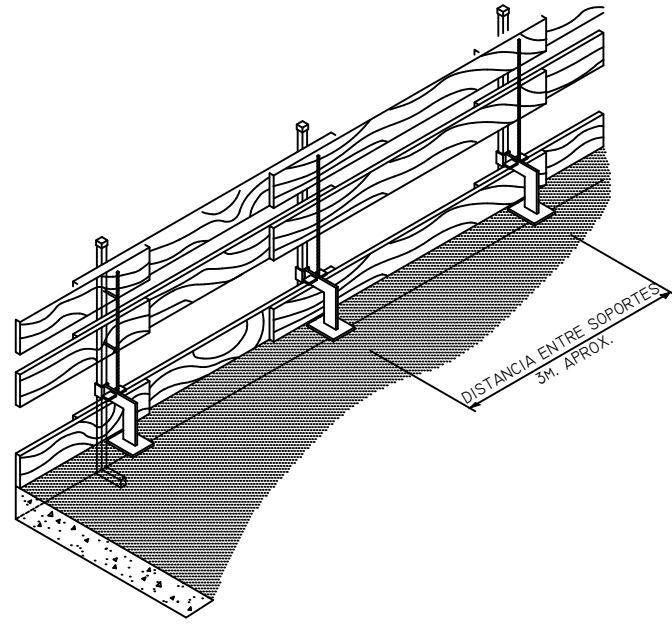
NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS

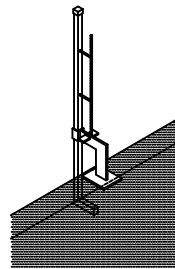


ELEMENTOS VIBRATORIOS



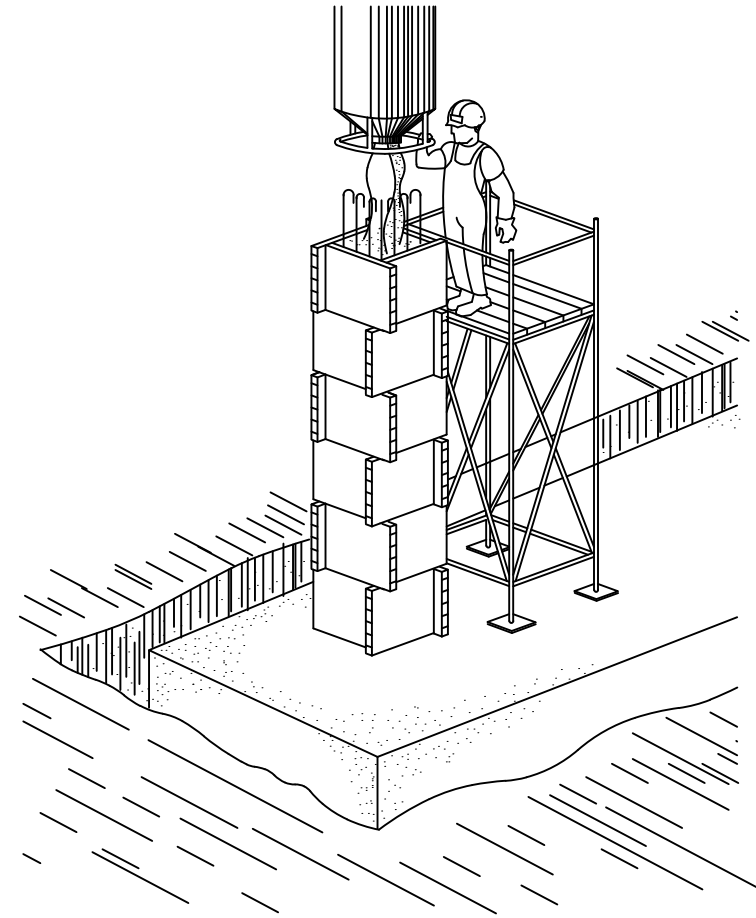


CON HUSILLO

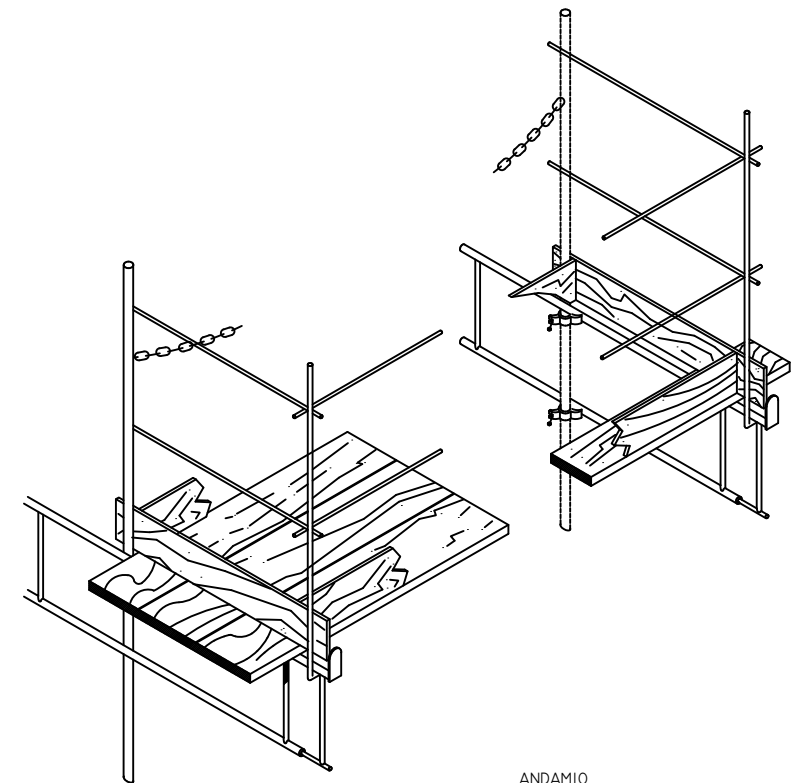


CON CUNA

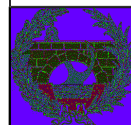
LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Estructura

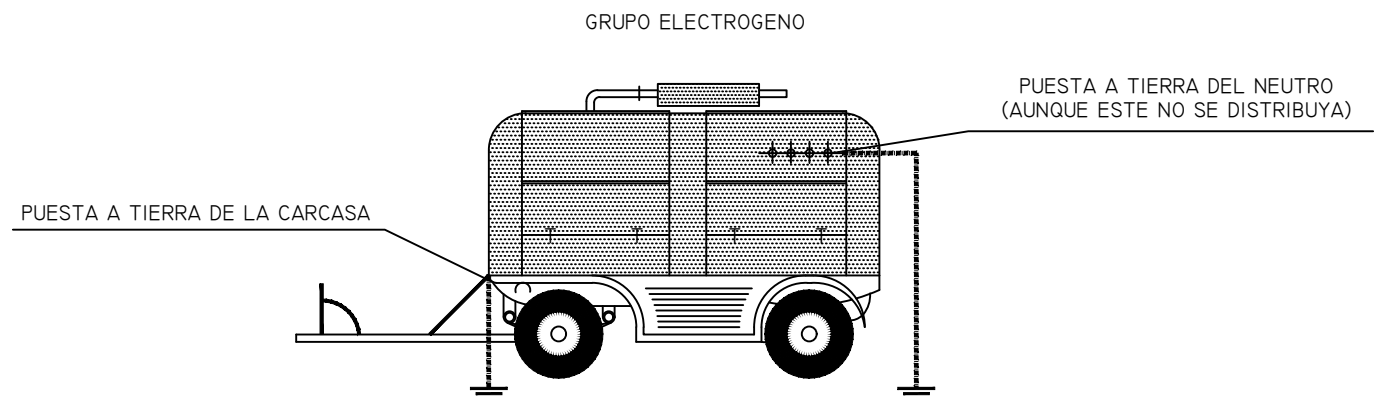
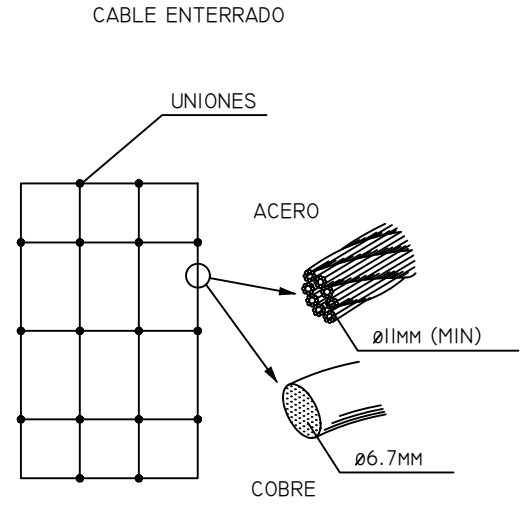
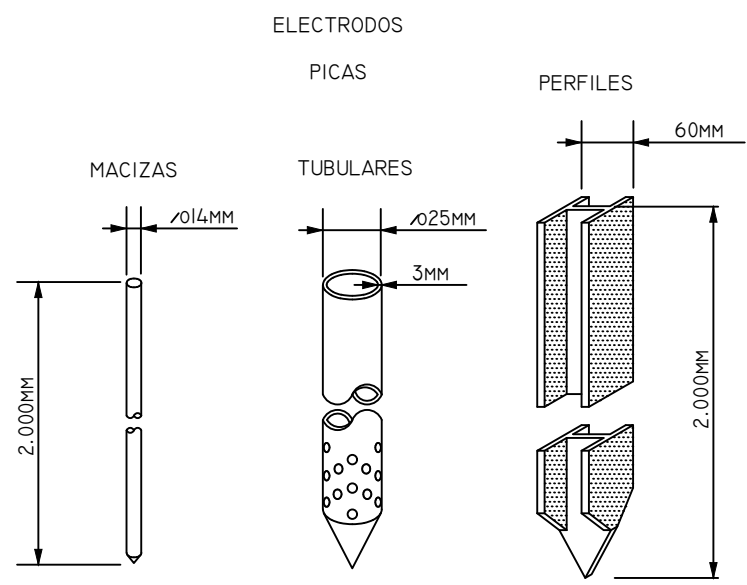
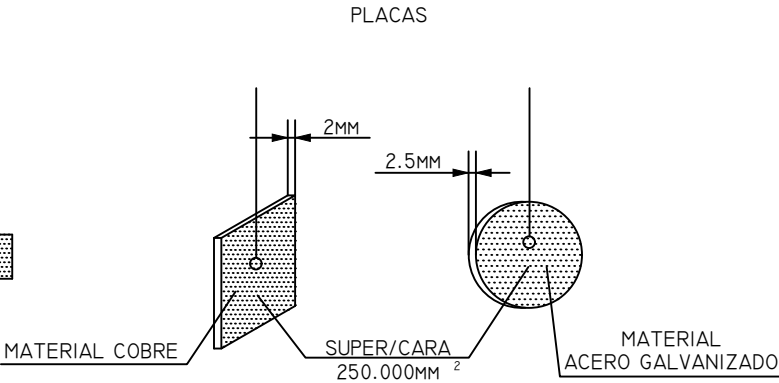
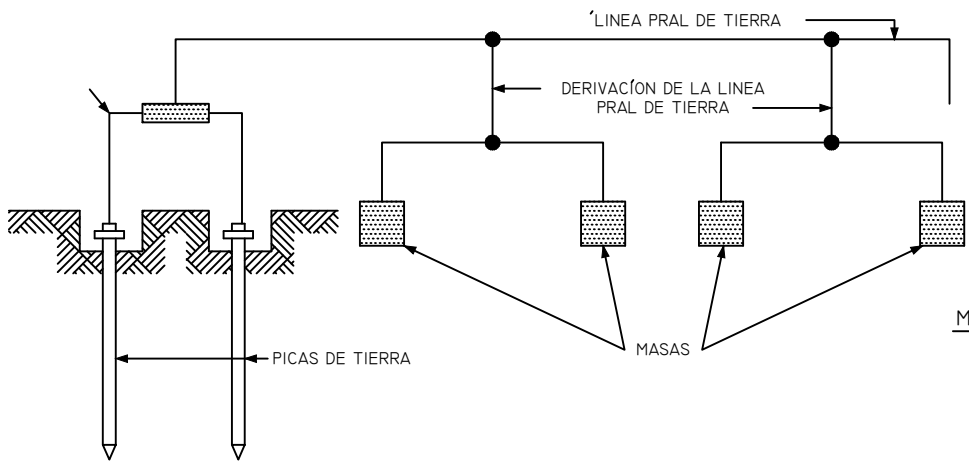
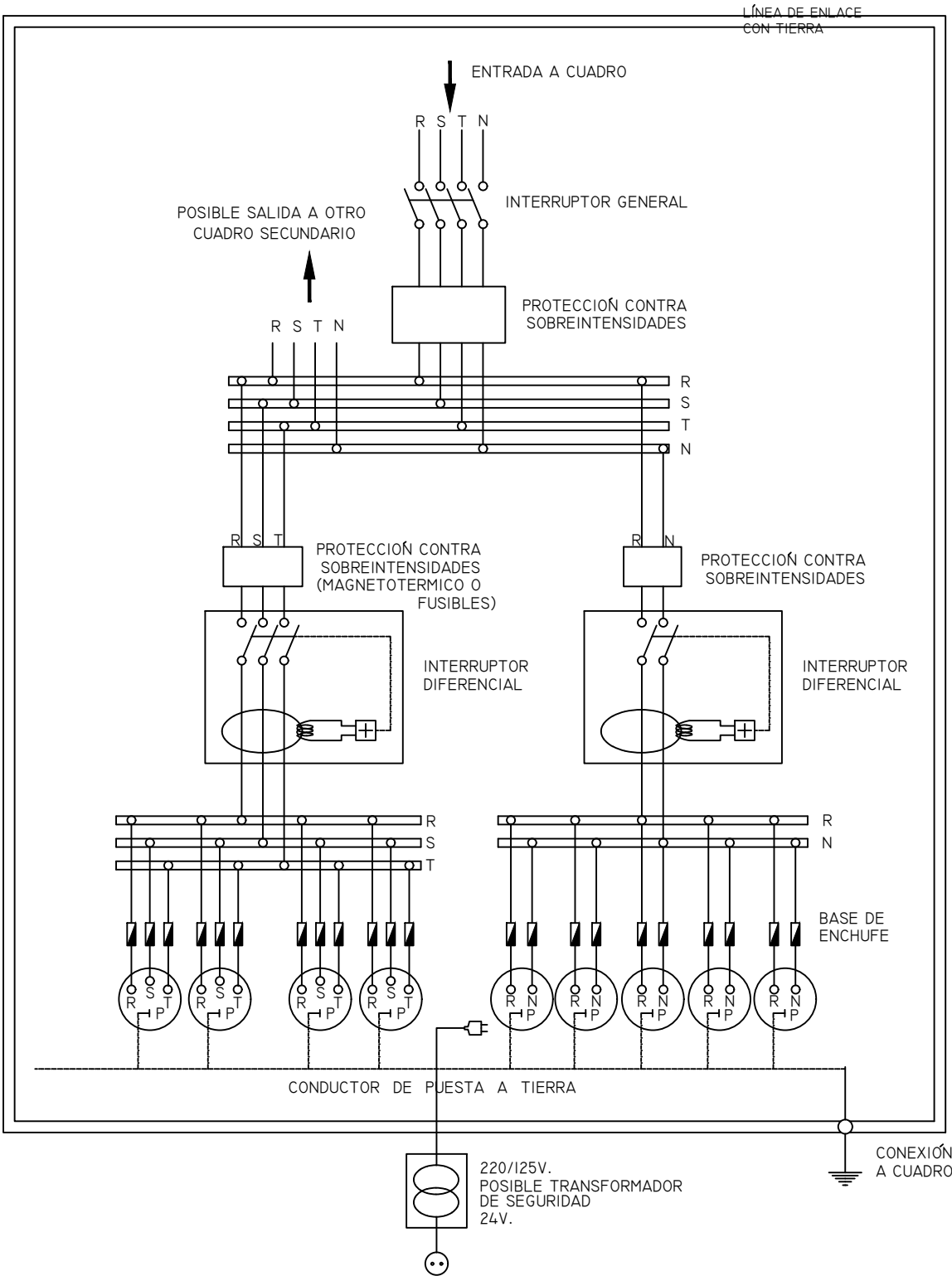
Nº DE PLANO:

SyS P05

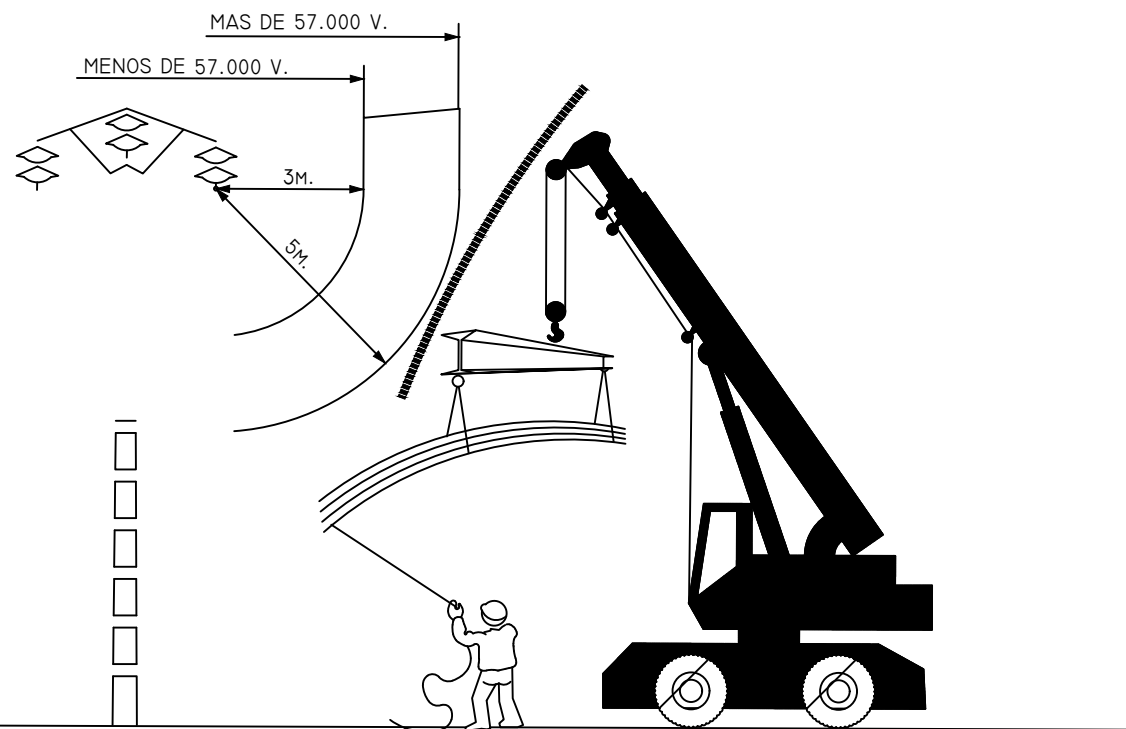
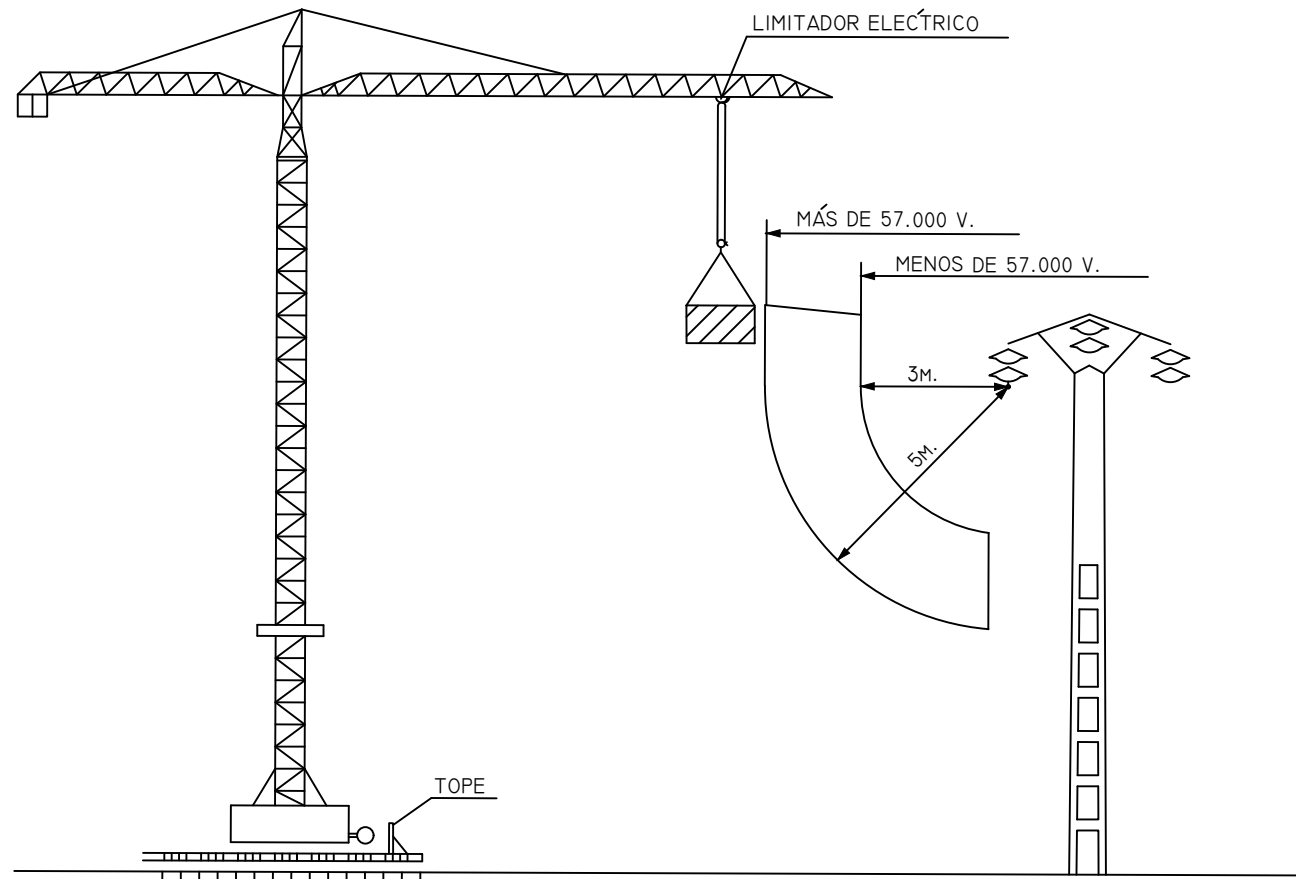
Nº DE HOJA:

1/1

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION

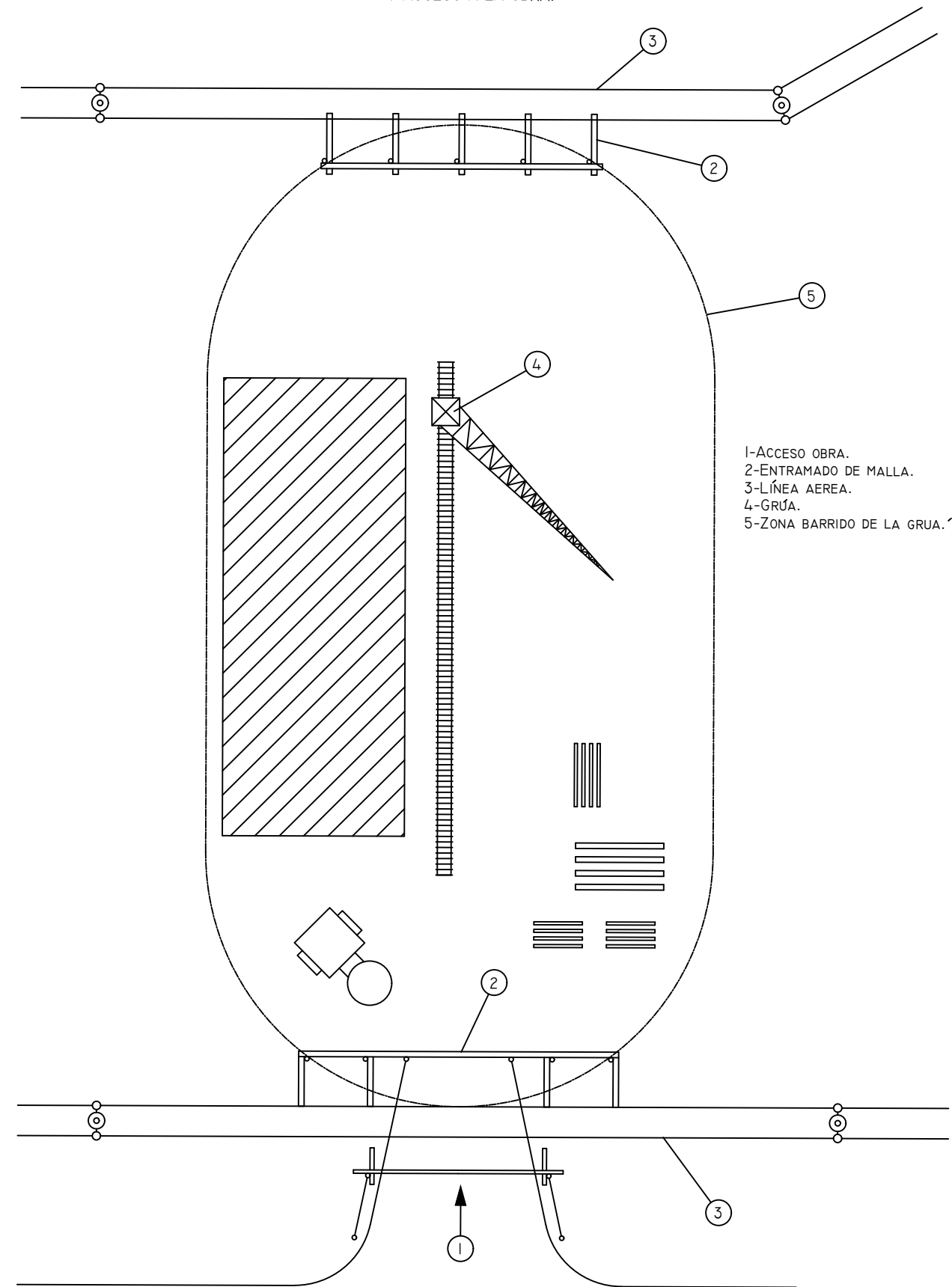


INTERFERENCIA DE GRUÁ CON
LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE A.T.

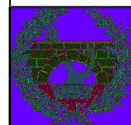


Firma:

EMPLAZAMIENTO EN OBRA DE UNA GRUÁ CON RIESGO DE
CONTACTO CON UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSION
Y ACCESO A LA OBRA.



DETALLE DE CALZO



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FIRMA:

FICHERO:

SYS.dwg

TÍTULO:

Electricidad

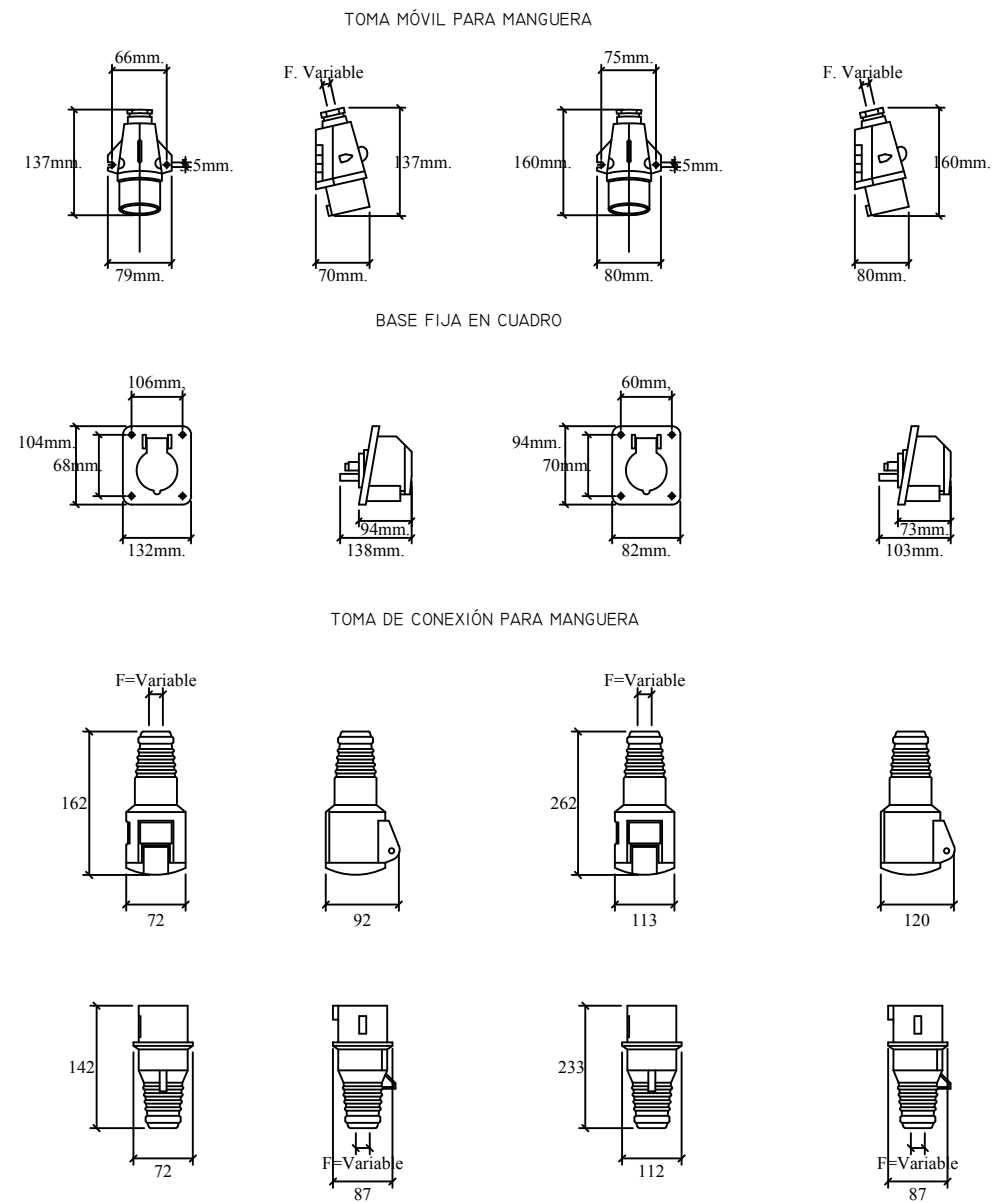
Nº DE PLANO:

SyS P06

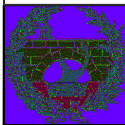
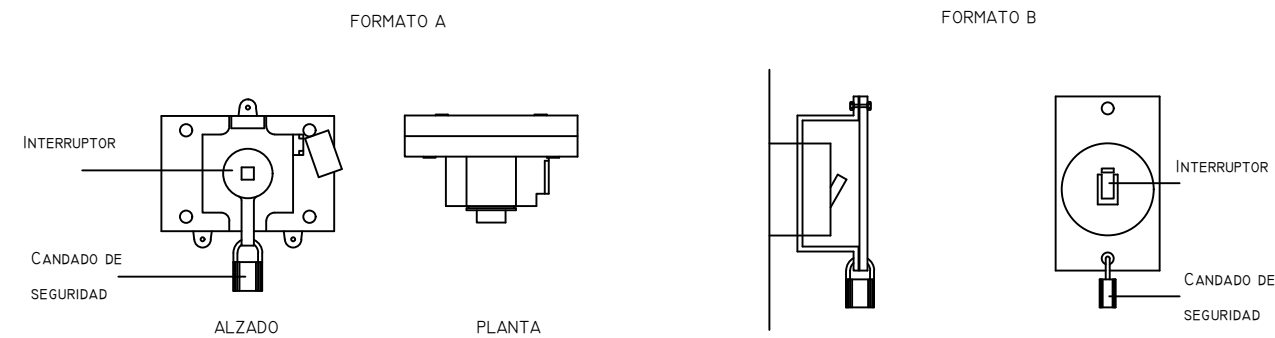
Nº DE HOJA:

2/3

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD



ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Electricidad

Nº DE PLANO:

SyS P06

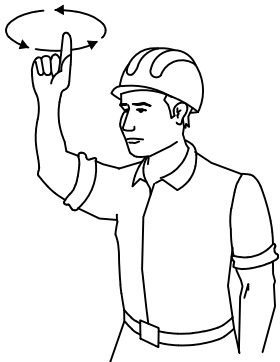
Nº DE HOJA:

3/3

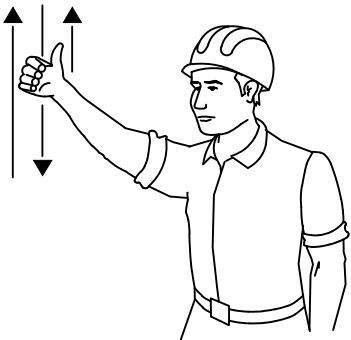
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



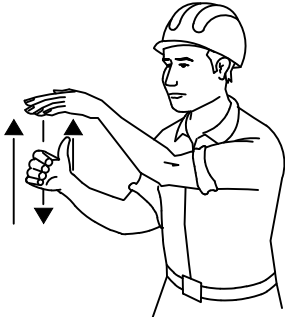
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



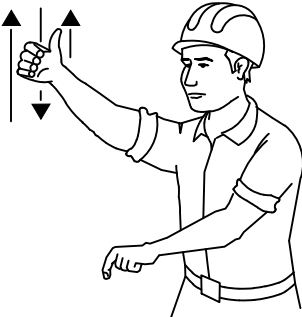
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



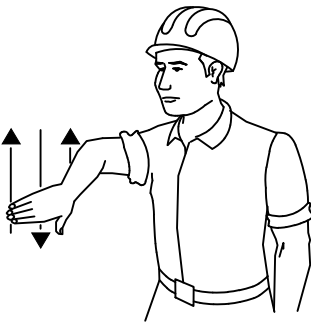
6 BAJAR LA CARGA



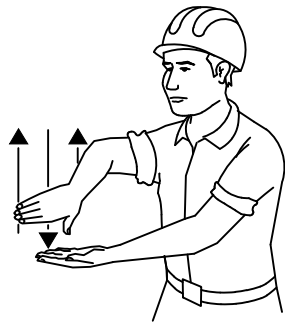
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



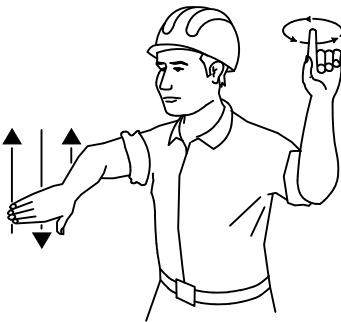
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



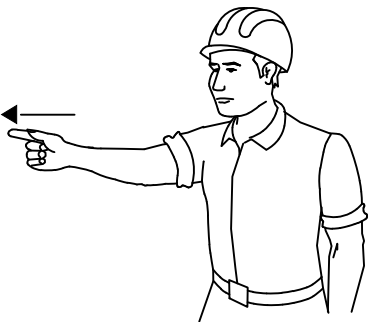
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



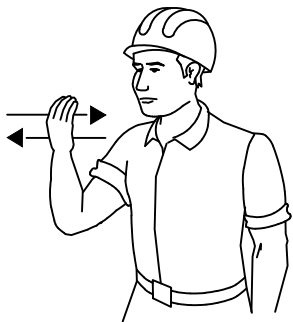
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



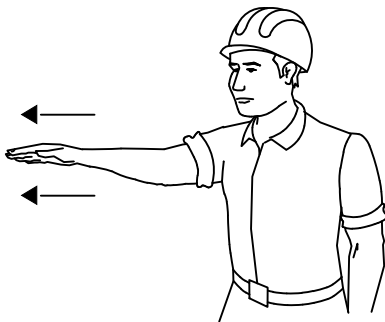
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



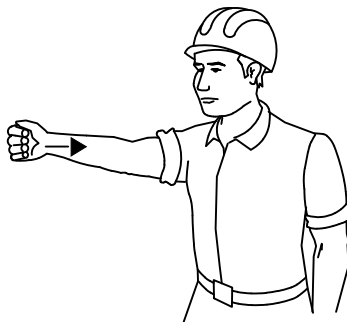
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



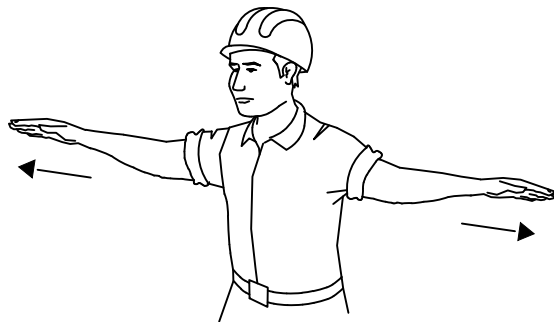
13 SACAR PLUMA



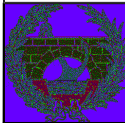
14 METER PLUMA



15 PARAR



Plano N°:



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Código de Señales

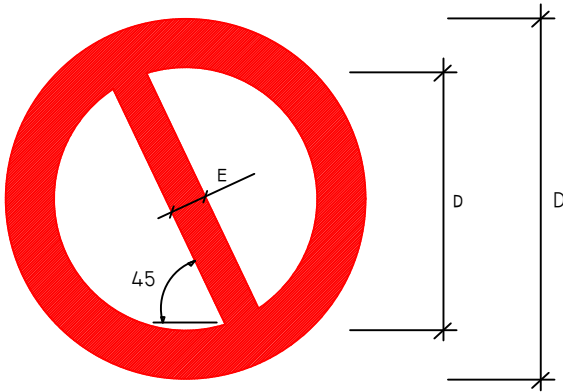
Nº DE PLANO:

SyS P07

Nº DE HOJA:

1/1

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

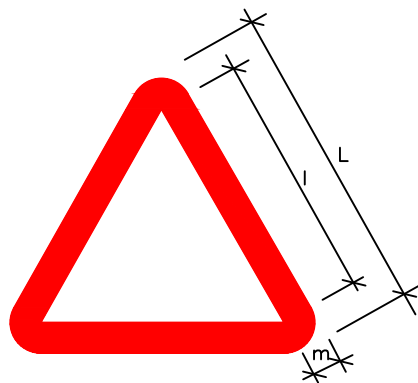
SEÑAL						
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)


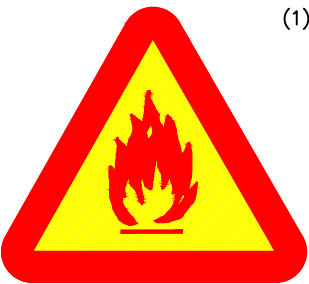
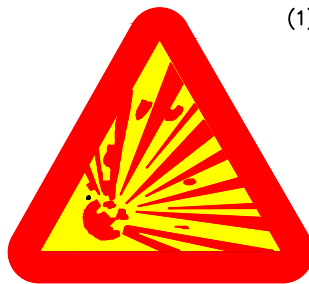

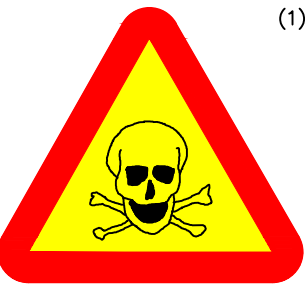
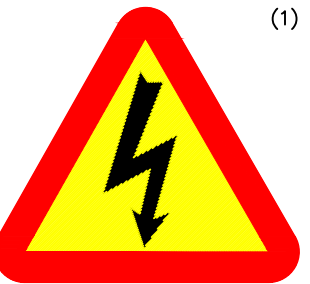
(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

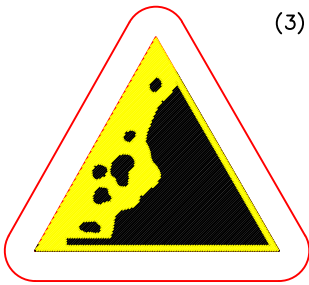
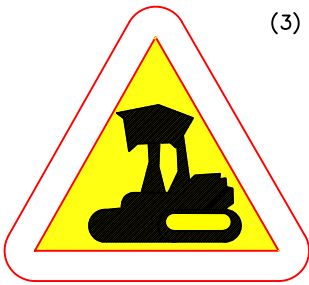
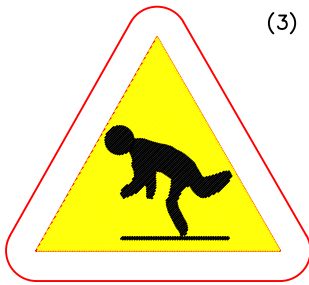


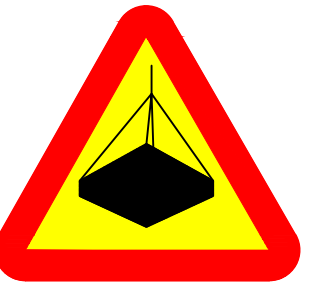
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

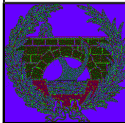
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN ROCA	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Señales Advertencia

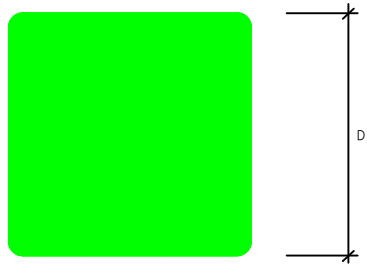
Nº DE PLANO:

SyS P09

Nº DE HOJA:

1/1

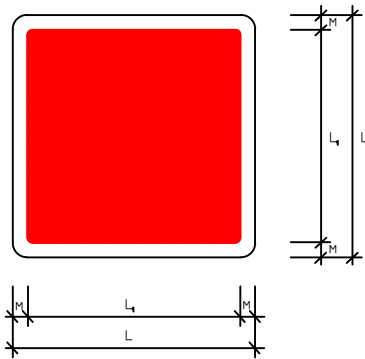
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-I15
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L ₁	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

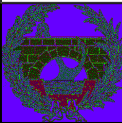
SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Señales Informativas

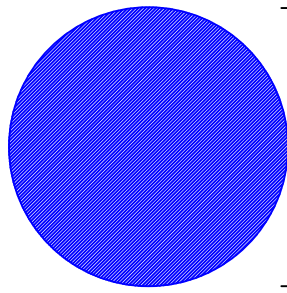
Nº DE PLANO:

SyS P10

Nº DE HOJA:

1/1

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



D

COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

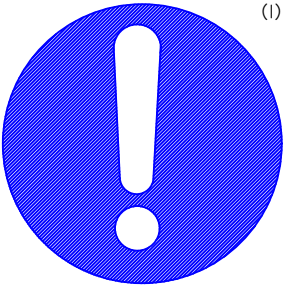


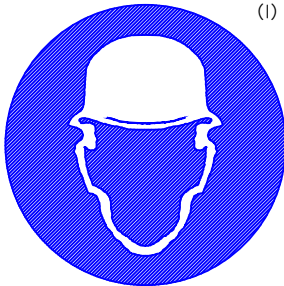
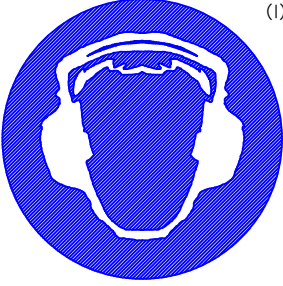
DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

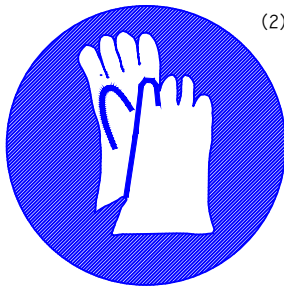
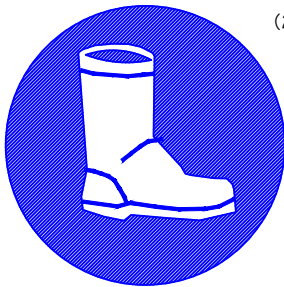
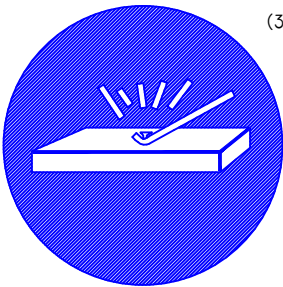
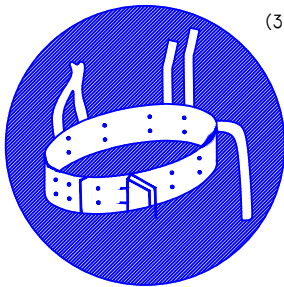

NOTAS:

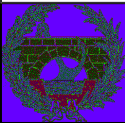
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:
SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN: 01

ESCALA: S/E

PROYECTO:
ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA: 02/20

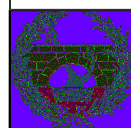
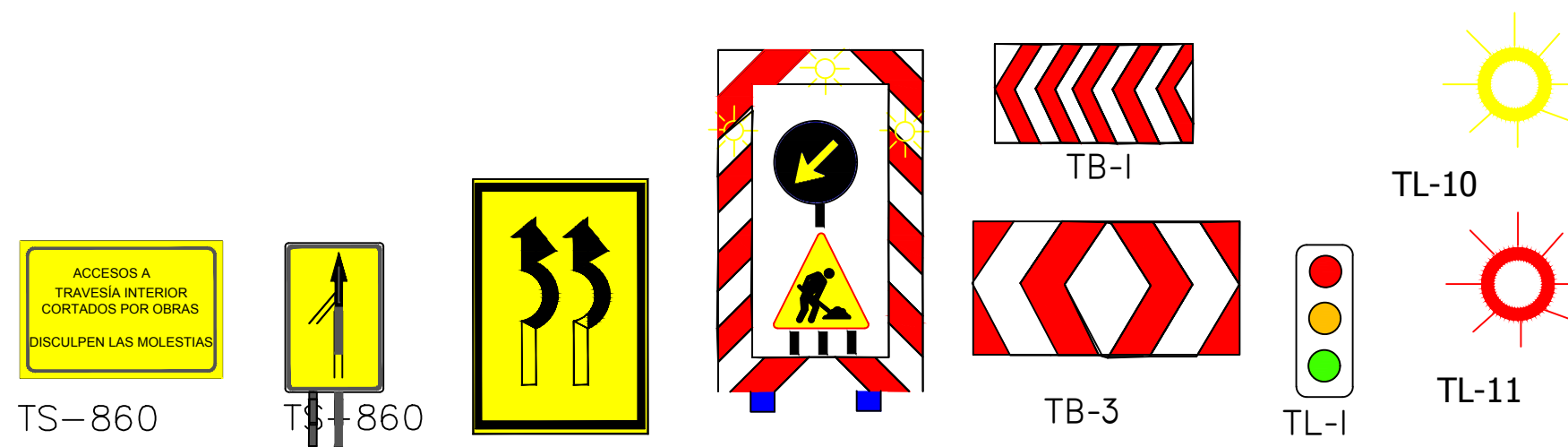
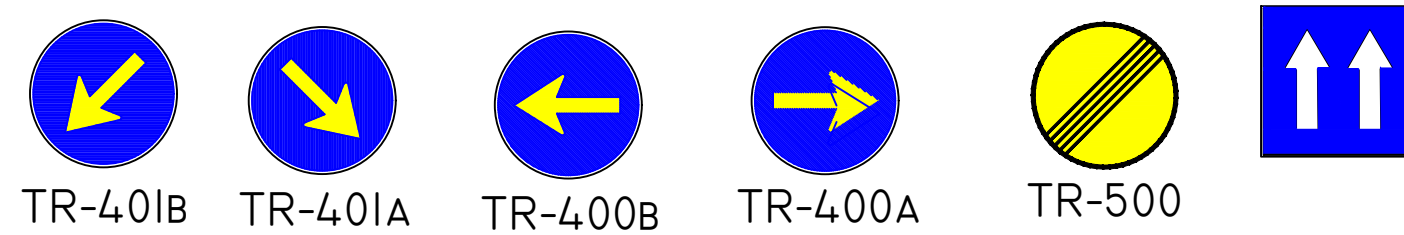
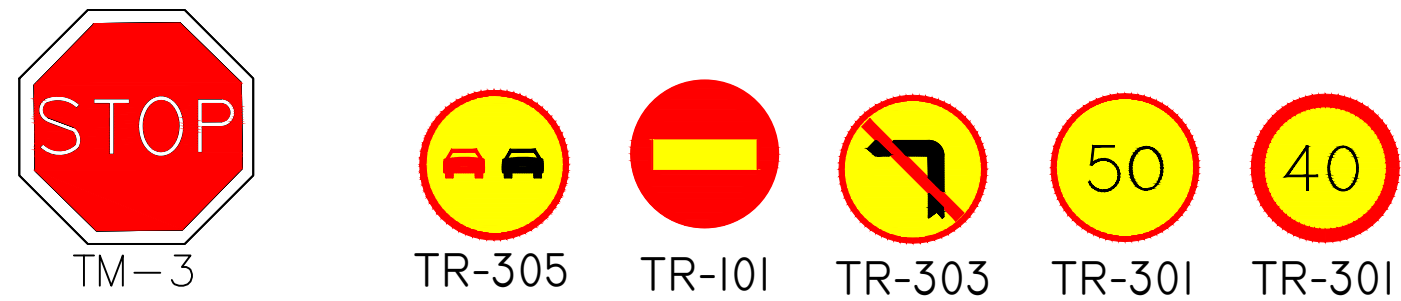
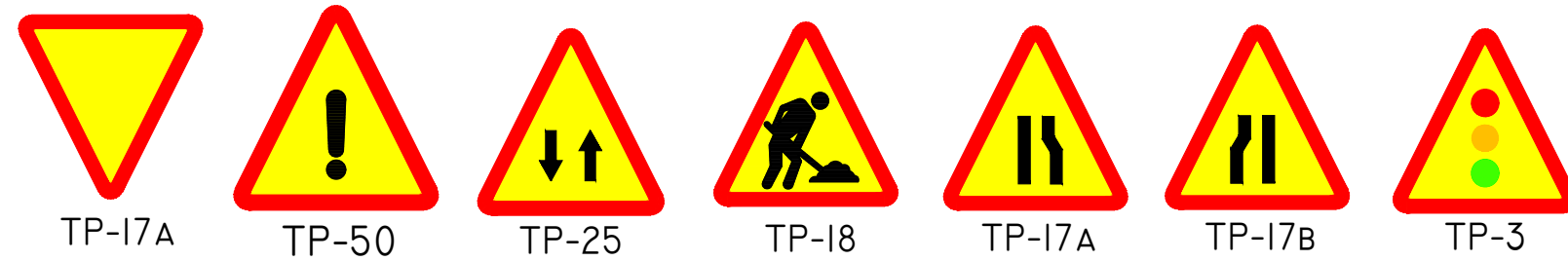
FIRMA:

FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO:
Señales Obligación

Nº DE PLANO: SyS P11

Nº DE HOJA: 1/1



AUTOR DEL PROYECTO:

ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:

SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN:

01

ESCALA:

S/E

PROYECTO:

ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA:

02/20

FICHERO:

FIRMA:

SYS.dwg

TÍTULO:

Señales de Obra: Desvio de Tráfico








Nº DE PLANO:

SyS P12

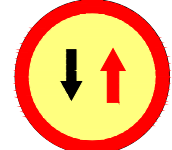
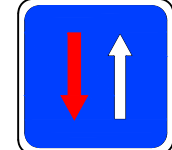
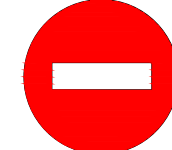



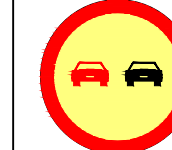
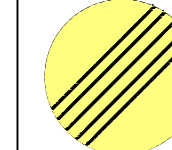
Nº DE HOJA:

1/2



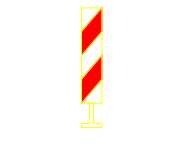
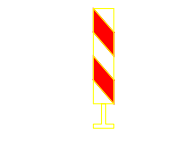
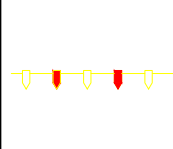
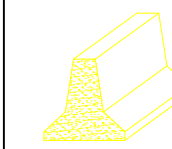
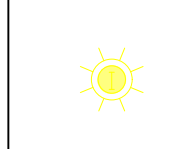
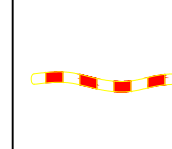
SEÑALES DE PELIGRO

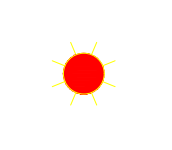
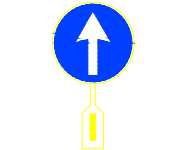

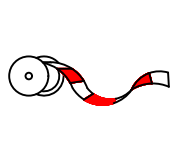
SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

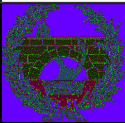
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:
SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN: 01

ESCALA: S/E

PROYECTO:
ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA: 02/20

FIRMA:

FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO:
Señales de Obra: Desvio de Tráfico

Nº DE PLANO: SyS P12

Nº DE HOJA: 2/2

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS





POLICIA
NACIONAL





GUARDIA
CIVIL





SERVICIO MEDICO
Dr.





MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr.





AMBULANCIAS

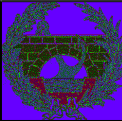




HOSPITALES



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



AUTOR DEL PROYECTO:
ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.

OBJECTO:
SEGURIDAD Y SALUD

EDICIÓN: 01

ESCALA: S/E

PROYECTO:
ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS

FECHA: 01/20

FIRMA:

FICHERO: SYS.dwg

TÍTULO:
Modelo cartel de Emergencia

Nº DE PLANO: SyS P13

Nº DE HOJA: 1/1

ANEJO XVI.

Estudio de Seguridad y Salud.
PLIEGO



ÍNDICE

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	4
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	8
2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	9
2.1.1. Protección de la cabeza.....	9
2.1.2. Protectores del oído.....	9
2.1.3. Protectores de los ojos y de la cara.....	9
2.1.4. Protectores de las vías respiratorias:.....	10
2.1.5. Protecciones del cuerpo.....	10
2.1.6. Protecciones de las extremidades superiores.....	10
2.1.7. Protecciones de las extremidades inferiores.....	10
2.1.8 Prescripciones del casco de seguridad no metálico.....	10
2.1.9. Prescripciones del calzado de seguridad.....	11
2.1.10. Prescripciones de guantes de seguridad.....	12
2.1.11. Prescripciones del protector auditivo.....	12
2.1.12. Prescripciones de la ropa de trabajo.....	12
2.1.13. Prescripciones del cinturón de sujeción.....	13
2.1.14. Prescripciones de cinturones de suspensión.....	13
2.1.15. Prescripciones de cinturones anticaída.....	13
2.1.16. Prescripciones de gafas de seguridad.....	14
2.1.17. Prescripciones de mascarilla antipolvo.....	14
2.1.18. Prescripciones de bota impermeable al agua y a la humedad.....	15
2.1.19. Prescripciones para calzado dieléctrico.....	16
2.1.20. Prescripciones de equipo para soldador.....	16
2.1.21. Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad.....	16
2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	17
2.2.1. Valla para contención peatonal y cortes de tráfico.....	18
2.2.2. Pórtico limitador de gálibo en pasos bajo líneas de A.T. y B.T.....	18
2.2.3. Señales de seguridad.....	18
2.2.4. Señales de tráfico.....	19
2.2.5. Barandillas.....	19
2.2.6. Redes para prevención de caídas.....	19
2.2.7. Control del polvo en las perforaciones.....	19
2.2.8. Riegos.....	19
2.2.9. Tubos de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes soportes y anclajes de redes.....	19
2.2.10. Andamios mecánicos tubulares.....	19
2.2.11. Torretas de hormigonado.....	20
2.2.12. Escaleras de mano.....	20
2.2.13. Puntales.....	20
2.2.14. Entibaciones.....	21
2.2.15. Cadenas.....	21
2.2.16. Eslingas.....	21
2.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	21
2.3.1. Extintores.....	21
2.4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	22
2.4.1. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión..	22
2.4.2. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión...	22
3. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	24



3.1. EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	24	3.2.15. Puesta en servicio en tensión	36
3.2. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	24	3.2.16. Puesta en servicio en ausencia de tensión	37
3.2.1. Trabajos previos.....	24	3.2.17. Plantaciones y siembras.....	37
3.2.2. Demoliciones.....	24	3.2.18. Limpieza y desbroce.....	38
3.2.3. Movimiento de tierras.....	24	3.2.19. Albañilería.....	38
3.2.4. Voladuras.....	25	3.2.20. Alumbrado	38
3.2.4.1. Fases de ejecución.....	28	3.2.21. Calefacción.....	38
3.2.4.2. Barrenos fallidos.....	29	3.2.22. Carpintería	39
3.2.4.3. Transporte, almacenamiento y distribución del explosivo	29	3.2.23. Cerramientos.....	39
3.2.5. Entibaciones y tablestacas.....	29	3.2.24. Cubiertas.....	39
3.2.6. Firmes.....	30	3.2.25. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios	39
3.2.7. Drenaje y servicios	30	3.2.26. Pintura y barnizado	40
3.2.7.1. Zanjas.....	30	3.2.27. Revestimientos.....	40
3.2.7.2. Pozos.....	31	3.3. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE LA MAQUINARIA	41
3.2.7.3. Puesta en obra de la tubería.....	31	3.3.1. Maquinaria en general	41
3.2.8. Trabajos de manipulación del hormigón.....	32	3.3.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general.....	42
3.2.9. Obras de fábrica	32	3.3.3. Bulldozer	42
3.2.9.1. Cimentaciones.....	32	3.3.4. Pala cargadora.....	43
3.2.9.2. Ejecución de la estructura.....	32	3.3.5. Retroexcavadora	44
3.2.9.3. Trabajos con ferralla: manipulación y puesta en obra.....	33	3.3.6. Motoniveladora.....	44
3.2.9.4. Trabajos de manipulación del hormigón.....	33	3.3.7. Extendedora	45
3.2.10. Oxicorte	34	3.3.8. Compactador de neumáticos.....	45
3.2.11. Soldadura eléctrica.....	35	3.3.9. Rodillos compactadores.....	45
3.2.12. Señalización horizontal y vertical.....	35	3.3.10. Camión basculante.....	46
3.2.13. Canalización de la línea.....	36	3.3.11. Dumper	46
3.2.14. Trabajos en tensión.....	36	3.3.12. Máquina pintabandas.....	46



3.3.13. Grúa autopropulsada	47
3.3.14. Martillo neumático	47
3.3.15. Compresor	48
3.3.16. Bomba de hormigonado autopropulsada.....	49
3.3.17. Camión hormigonera	49
3.3.18. Hormigonera eléctrica	50
3.3.19. Sierra circular.....	50
3.3.20. Máquinas herramientas en general.....	51
3.3.21. Herramientas manuales.....	52
4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	52
4.1. LA PROPIEDAD.....	52
4.2. LA EMPRESA CONSTRUCTORA.....	52
4.3. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	53
4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	53
4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS	53
5. LIBRO DE INCIDENCIAS	54
6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	54
6.1. BOTIQUÍN Y ATENCIONES MÉDICAS.....	55
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	55
8. PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD.....	57
8.1. BRIGADA DE SEGURIDAD.....	57
8.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	57
8.3. DELEGADO DE PREVENCIÓN	57
8.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	57
8.5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.....	58
9. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTES	58

9.1. PARTE DE ACCIDENTE	59
9.2. PARTE DE DEFICIENCIAS	59
10. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.....	59
11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	59
12. TRABAJOS DE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	60
12.1. LIMPIEZA DEL TAJO	60
13. OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR.....	61



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Las obras objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, estarán reguladas a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas y con especial atención los artículos que se citan expresamente.

GENERALES

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10/11/1995).
- Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre. (B.O.E. 31/12/1998).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 13/12/2003)
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de PRL, en la coordinación de actividades empresariales.
- Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971, B.O.E. 16/03/1971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1a, 2a y 3a de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. (B.O.E. 25/10/1997). Real Decreto 1488/1998, de 10 de julio, de ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO. (B.O.E. 17/07/1998 y corrección de errores B.O.E. 31/07/1998).
- Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública por la que se ordena la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el ACUERDO ADMINISTRACIÓN-SINDICATOS DE ADAPTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO. (B.O.E. 01/08/1998).
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS
- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1986. (BOE. 13/10/86, 31/10/86).
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. 28/02/1998).
- MODELO DE NOTIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (B.O.E. 29/12/87).
- NOTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES PROFESIONALES
- Orden Ministerial de 22 de enero de 1973. (B.O.E. 30/01/73).
- REQUISITOS Y DATOS PARA LA APERTURA DE CENTROS DE TRABAJO
- Orden Ministerial de 6 de mayo de 1988. (B.O.E. 16/05/88). MODIFICADO 29/4/99
- CONVENIO COLECTIVO DE LA PROVINCIA DE LA CORUÑA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. (B.O.P. 04/09/1999).
- ACUERDO SECTORIAL NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN. (B.O.P. 04/09/1999).
- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio. (B.O.E. 29/06/94).
- CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA, de 27 de diciembre. (B.O.E. 29/12/1978).
- Reforma de la CONSTITUCIÓN, de 27 de agosto de 1992. (B.O.E. 28/08/1992).
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. (B.O.E. 31/01/1997).
- Orden de 27 de Junio de 1.997 que desarrolla el REAL DECRETO 39/1997, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 04/07/1997).

- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. (B.O.E. 01/05/1998).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre CERTIFICADO DE LA PROFESIONALIDAD DE LA OCUPACIÓN DE PREVENIONISTAS DE RIESGOS LABORALES. (B.O.E. 11/07/1997).
- Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional. (B.O.E. 10/06/1995).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el Texto Refundido de la LEY DEL ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23/04/1997).
- Norma de carreteras 8.3-IC (Señalización de obras). EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- Real Decreto 1.407/1.992 modificado por Real Decreto 159/1.995, (B.O.E. 08/03/1995) sobre condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual-EPI. (B.O.E. 28/12/1992).
- Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (B.O.E. 26/03/1997).
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12/06/1997).
- Normativa UNE de Equipos de Protección personal. Dispositivos. Calzado y ropa de protección. EQUIPOS DE TRABAJO

- R.D. 1215/1.997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07/08/1997).
- R.D. 1.435/1.992 modificado por R.D. 56/1.995, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes Disposiciones en materia de normalización y homologación. (B.O.E. 02/12/2000).
- Orden de 23/05/1.977 modificada por Orden de 07/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre por el que se aprueba el REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que dictan las Disposiciones de Aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE, sobre Aparatos Elevadores y de manejo mecánico.
- Orden de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención. (B.O.E. 09/06/1989).
- Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre. Instrucción Técnica Complementaria MIE- AEM 4, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas. PROTECCIÓN ACÚSTICA
- R.D. 1.316/1.989, del Mo de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. (B.O.E. 27/10/1989). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- R.D. 245/1.989, del Mo de Industria y Energía. (B.O.E. 27/02/1.989). Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- Orden del Mo de Industria, Comercio y Turismo. 18/07/1.991. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989, (B.O.E. 27/02/1.989).



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- R.D. 71/1.992, del Mo de Industria, 31/01/1.992. Se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1.989, (B.O.E. 27/02/1.989) y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Orden del Mo de Industria y Energía. 29/03/1.996. Modificación del Anexo I del Real Decreto 245/1.989. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS
- R.D. 487/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23/04/1997).
LUGARES DE TRABAJO
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. (B.O.E. 23/04/1997).
- Real Decreto 488/1997 sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. (B.O.E. 23/04/1997).
EXPOSICIÓN A AGENTES PELIGROSOS
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (Corrección de errores de 15 de abril).
- Real Decreto 665/1997 sobre PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO, modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 17/06/2000).
- REGLAMENTO ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS. Decreto 2414/1961 (B.O.E. 7/12/1961).
- Orden de 15 de marzo de 1963, de INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.
- Orden de 31 de octubre de 1984, REGLAMENTO SOBRE TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO.
- Orden de 7 de Enero de 1987 (BOE: 15/07/87). Normas complementarias de Reglamento sobre Seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre PROTECCIÓN OPERACIONAL DE LOS TRABAJADORES EXTERNOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES POR INTERVENCIÓN EN ZONA CONTROLADA. (B.O.E. 16/04/1997).
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 94/9/CE, RELATIVA A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS. (B.O.E. 08/04/1996).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. (B.O.E. 01/05/2001). INSTALACIONES
- Orden de 16 de Abril de 1.998 sobre NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, que revisa el ANEXO I y el Apéndice del REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. (B.O.E. 28/04/1998).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (R. D. 842/2002). Instrucciones Técnicas complementarias.
- REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE A.T. (O.M. 28/11/1968).
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN (R.D. 3275/1982 del 12 de Noviembre).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21/06/2001). APARATOS A PRESIÓN
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- Real Decreto 507/1982, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril.
- Resolución de 16 de junio de 1998 por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril. (B.O.E. 16/06/1998).
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1997/23/CE RELATIVA A LOS EQUIPOS A PRESIÓN. (B.O.E. 31/05/1999).
- Resolución de 22/02/2001, por la que se acuerda la PUBLICACIÓN DE LA RELACIÓN DE NORMAS ARMONIZADAS EN EL ÁMBITO DEL REAL DECRETO 769/1999, DE 7 DE MAYO, POR EL QUE SE DICTAN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1997/23/CE RELATIVA A LOS EQUIPOS A PRESIÓN. (B.O.E. 05/04/2001).
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES, modificado por el Real Decreto 2486/1994, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 1999/36/CE, DEL CONSEJO, DE 29 DE ABRIL, RELATIVA A EQUIPOS A PRESIÓN TRANSPORTABLES. (B.O.E. 03/03/2001). Entrada en vigor el 01/07/2001.
- OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN
- Orden de 22 de Abril de 1.997 que regula las ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LAS MUTUAS de A.T. y E.P
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 94/9/CE, RELATIVA A LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS. (B.O.E. 08/04/1996).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. (B.O.E. 10/05/2001). Entrada en vigor a los tres meses de su publicación en el B.O.E. (10/08/2001).
- ACTUACIÓN SANITARIA EN EL ÁMBITO DE LA SALUD LABORAL.
- Ley 14/1986 de 25 de abril. (B.O.E. 29/04/86).
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las MEDIDAS DE CONTROL DE LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS. (B.O.E. 20/07/1999).
- REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO DE COMEDORES COLECTIVOS.
- Real Decreto de 28-7-83
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. 09/08/1996), modificado por el Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo. (B.O.E. 05/04/2001).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (B.O.E. 22/09/2000).
- Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, por el que se aprueba el REGLAMENTO GENERAL SOBRE PROCEDIMIENTOS PARA LA IMPOSICIÓN DE SANCIONES POR INFRACCIONES DE ORDEN SOCIAL Y PARA LOS EXPEDIENTES LIQUIDATORIOS DE CUOTAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL. (B.O.E. 03/06/1998).
- MANUAL DE AUTOPROTECCIÓN DE INCENDIOS Y EVACUACIÓN DE EDIFICIOS Y LOCALES. Orden Ministerial de 29 de noviembre de 1984. (B.O.E. 26/02/1984).
- TRABAJOS PROHIBIDOS A MENORES (se deroga en los aspectos relativos a mujeres). Decreto de 26 de julio. (B.O.E. 26/08/1957).
- Código Civil y Derecho Foral sobre servidumbres. NORMATIVA DE ÁMBITO AUTONÓMICO
- Real Decreto 2412/1982, de 28 de julio, sobre TRASPASO DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE TRABAJO. (B.O.E. 08/09/1982).
- Real Decreto 2381/1982, de 24 de julio, sobre TRANSFERENCIA DE FUNCIONES Y SERVICIOS DEL ESTADO A LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA EN MATERIA DE GABINETES TÉCNICOS PROVINCIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (B.O.E. 24/09/1982).
- Decreto 162/1988, de 9 de junio, por el se CREA Y REGULA EL CONSELLO GALEGO DE SEGURIDADE E HIXIENE NO TRABALLO. (D.O.G. 29/06/1988).



- Decreto 200/1988, de 28 de Julio, sobre ATRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS EN MATERIA DE INFRACCIONES DE ORDEN SOCIAL A DISTINTOS ÓRGANOS DE LA CONSELLERÍA DE TRABALLO E BENESTAR SOCIAL. (D.O.G. 19/08/1988).
- Resolución de 3 de abril de 1989, de la Consellería de Traballo e Benestar Social. Por la que se da publicidad al CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL Y LA XUNTA DE GALICIA EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. (D.O.G. 27/04/1989).
- Decreto 349/1990, de 22 de junio, por el que se establecen ACTUACIONES ESPECIALES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (FACULTA A LA CONSELLERÍA DE TRABALLO E SERVICIOS SOCIAIS PARA LA ADOPCIÓN DE LAS QUE ESTIME PERTINENTES). (D.O.G. 03/07/1990).
- Decreto 376/1996, de 17 de octubre, sobre DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS ENTRE LOS ÓRGANOS DE LA XUNTA DE GALICIA, PARA IMPOSICIÓN DE SANCIONES POR INFRACCIÓN EN LAS MATERIAS LABORALES, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y POR OBSTRUCCIÓN DE LA LABOR INSPECTORA. (D.O.G. 23/10/1996).
- Decreto 449/1996, de 26 de diciembre, por el que se REGULA EL CONSELLO GALEGO DE SEGURIDADE E HIXIENE NO TRABALLO. (D.O.G. 09/01/1997).
- Decreto 204/1997, de 24 de Julio, por el se crea el SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA EL PERSONAL AL SERVICIO DE LA XUNTA DE GALICIA. (D.O.G. 08/08/1997).
- CREACIÓN DEL SERVICIO GALLEGO DE SALUD.
- Ley 1/1989. (D.O.G. 11/01/89).
- Título III, del Decreto 75/2001, de 22 de marzo, sobre CONTROL SANITARIO DE PUBLICIDAD, VENTA Y CONSUMO DE LOS PRODUCTOS DE TABACO, en relación a la PROHIBICIÓN DE CONSUMO DE TABACO EN EL ÁMBITO LABORAL. (D.O.G. 10/04/2001).

Todas las normas descritas estarán a pie de obra a disposición de cualquier trabajador para consulta.

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, BOE no 269 de 10 Noviembre, de acuerdo con sus artículos 30, 31 y 32 y según nos indica el Reglamento de los Servicios de Prevención R.D. 39/1997 de 17 de Enero, BOE no 27 de 31 de Enero, en su artículo 10, las empresas subcontratistas indicarán la modalidad elegida para su organización preventiva, aportando los datos necesarios que lo demuestran.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

El comienzo de las obras deberá señalarse en el Libro de Órdenes oficial, que quedará refrendado con las firmas del Ingeniero Director y del Encargado General de la contrata.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva, para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario, se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo.

Además y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se realicen trabajos nocturnos.

Cuando no se realicen trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizar todos los obstáculos, indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m (si la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados, sin olvidar su cota de profundidad.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar.

Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo, siempre que exista Norma.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca presente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de útiles de protección indicados en la Memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

Los elementos de protección personal son los siguientes:

2.1.1. Protección de la cabeza

Casco de seguridad no metálico para todas las personas que trabajen en la obra y para los visitantes.

Gafas contra impactos y antipolvo.

Prendas diversas para la protección de la cabeza.

2.1.2. Protectores del oído

Protectores auditivos tipo “tapones”.

Protectores auditivos desechables o reutilizables.

Protectores auditivos tipo orejeras, con arnés de cabeza, barbilla o nuca.

Cascos antirruido.

Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.

2.1.3. Protectores de los ojos y de la cara

Gafas de montura universal.

Gafas de montura integral.

Gafas de montura tipo cazoletas.

Pantallas faciales.

Pantallas para soldadura.

Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.

Gafas de cristales filtro para soldador.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Gafas para oxicorte.

Pantalla de cabeza o mano para soldador.

2.1.4. Protectores de las vías respiratorias:

Equipos filtrantes de partículas.

Equipos filtrantes frente a gases y vapores.

Equipos filtrantes mixtos.

Equipos aislantes de aire libre.

Equipos aislantes con suministro de aire.

Equipos respiratorios para soldadura.

2.1.5. Protecciones del cuerpo.

Cinturón de seguridad de sujeción.

Cinturón de seguridad de suspensión.

Cinturón de seguridad de caída.

Cinturón antivibratorio para martilleros o maquinistas.

Monos o buzos de trabajo.

Traje impermeable.

Chaqueta de soldador.

Mandiles de soldador.

Chaleco reflectante.

Chaleco salvavidas.

2.1.6. Protecciones de las extremidades superiores.

Guantes de P.V.C. de uso general. Guantes de serraje de uso general.

Guantes de cuero para manejo de maquinaria o útiles.

Guantes de soldador.

Manguitos de soldador.

Guantes dieléctricos para electricistas. Guantes contra las agresiones mecánicas.

Guantes contra las agresiones químicas.

Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.

Guantes contra las agresiones de origen térmico.

Manoplas.

Manguitos y mangas.

2.1.7. Protecciones de las extremidades inferiores.

Botas impermeables.

Botas de seguridad para carga, descarga y manejo de materiales pesados contra riesgos mecánicos.

Botas dieléctricas para electricistas. Polainas de soldador.

Plantillas imperforables.

Calzado de protección.

Calzado de trabajo.

Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.

Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.

Calzado de protección frente a las motosierras. Protectores a movibles del peine.

Polainas.

Suelas amovibles (antitérmicos, antiperforación o antitranspiración). Rodilleras.

2.1.8 Prescripciones del casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15o C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario.

Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, ni las zonas de unión ni el atalaje en si causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento (Arnés-casquete).

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevado la tensión a 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a $-15\text{o} + 2\text{o} \text{ C}$.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT- 1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

2.1.9. Prescripciones del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizará los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125. 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

2.1.10. Prescripciones de guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0 a 60, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

2.1.11. Prescripciones del protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por una escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB, respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

2.1.12. Prescripciones de la ropa de trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la Empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deban ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.

Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

En los trabajadores con riesgos de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

2.1.13. Prescripciones del cinturón de sujeción

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.

2.1.14. Prescripciones de cinturones de suspensión

Es el cinturón de seguridad que se ha de usar para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje.

Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permiten mantener al menos el tronco y la cabeza del individuo en posición vertical estable.

Los cinturones de suspensión serán cinturones de seguridad clase B tipo 1, es decir que estará provisto de una o varias bandas de elementos flexibles que permitan al usuario sentarse.

2.1.15. Prescripciones de cinturones anticaída

Los cinturones diseñados para prevenir las caídas de alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Estarán diseñados y fabricados de tal manera que, en condiciones normales de uso la desviación del cuerpo sea lo más pequeña posible para evitar cualquier golpe contra un obstáculo y que la fuerza de frenado sea tal que no pueda provocar lesiones corporales ni la apertura o rotura de un componente de los cinturones que pudiera provocar la caída del usuario.

Deberán además garantizar una vez producido el frenado una postura correcta del usuario que permita llegado el caso, esperar auxilio. El fabricante deberá precisar en particular, en su folleto informativo, todo dato útil al mismo:

-Las características requeridas para el punto de anclaje seguro, así como la “longitud residual mínima” necesaria del elemento de amarre por debajo de la cintura del usuario.

-La manera adecuada de llevar el dispositivo de agarre y sostén y de no unir su sistema de conexión al punto de anclaje seguro.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de estos equipos de protección, de acuerdo con la Directiva 89/656/CEE y con las exigencias específicas que han de cumplir los equipos de acuerdo con el R.D. 1407/1992 (Anexo III).

Trabajos en andamios.

Montaje de piezas prefabricadas.

Trabajos en postes.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.

Trabajos de cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.

Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.

Trabajos en pozos y canalizaciones.

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre). Las Normas EN-341, EN-353-1, EN-353-2, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad. Estos cinturones reunirán las siguientes características:

Serán de cincha tejida en lino, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.

Tendrá una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a cuatro milímetros y su longitud será lo más reducida posible.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano o en caída libre, en recorrido de cinco metros.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila de un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo.

Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

2.1.16. Prescripciones de gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes los de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500o C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a causa de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificará como clase D.

Si el trabajador necesitara cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

2.1.17. Prescripciones de mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido al aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Se vigilará su conservación y funcionamiento con la frecuencia necesaria, y al menos una vez al mes.

Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo, y se almacenarán en compartimentos amplios y secos.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

2.1.18. Prescripciones de bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.



2.1.19. Prescripciones para calzado dieléctrico

Las botas que vayan a proteger total o superficialmente las extremidades inferiores contra los efectos de la corriente eléctrica tendrán un grado de aislamiento adecuado a los valores de las tensiones a las que el usuario pueda exponerse en las condiciones normales de uso.

Por ello, los materiales y demás componentes de estos tipos de botas se elegirán o diseñarán y dispondrán de tal manera que la corriente de fuga, medida a través de la cubierta protectora en condiciones de prueba en las que se utilicen tensiones similares a las que puedan darse “in situ”, sea lo más baja posible y siempre inferior a un valor convencional máximo admisible en correlación con el umbral de tolerancia.

Los tipos de botas que vayan a utilizarse exclusivamente en trabajos o maniobras en instalaciones con tensión eléctrica o que puedan llegar a estar bajo tensión, llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación; las botas llevarán, además en la parte externa de la cobertura protectora, un espacio reservado al posterior marcado de la fecha de puesta en servicio y las fechas de las pruebas o controles que haya de llevar a cabo periódicamente.

El fabricante indicará en su folleto informativo, en particular, el uso exclusivo de estas botas y la naturaleza y periodicidad de los ensayos dieléctricos a los que habrán de someterse durante el tiempo que duren.

2.1.20. Prescripciones de equipo para soldador

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén, los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica (salvo para la soldadura eléctrica, en la que se utilizará la pantalla de mano llamada “cajón de soldador”), de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles

roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo están en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-8 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

2.1.21. Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes o mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que poseen dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 mm. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 mm.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600% y la deformación permanente no será superior al 18%.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80% del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad y empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT- 4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28.7.1975.

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se preverá la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos en los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, éstas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Para la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- escaleras de mano. Estarán provistas de zapatas antideslizantes.
- Conos de separación en calzadas. Se colocarán lo suficientemente próximos para

delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

- Extintores. Serán de polvo polivalente y se revisarán periódicamente, de acuerdo a sus fechas de caducidad.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas que especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

De emplearse vagonetas sobre carriles, debe procurarse que la vía esté en horizontal y de no ser posible, se las dotará de un cable de retención de suficiente resistencia en todas las rampas.

El Contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Las protecciones colectivas y elementos de señalización se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

Caídas de altura.

Todos los huecos y bordes al vacío, situados a una altura superior a 2 m., se protegerán con barandillas y rodapiés.

En los lugares con riesgos de caída en los que no se pudiera disponer de esas protecciones, se colocarán redes protectoras siempre que sea posible.

Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas, de las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores, y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria.

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

Señalización de tráfico y seguridad.

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de su existencia de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 485/97, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras se ajustarán a lo previsto en la O.M. de 31/05/97.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

2.2.1. Valla para contención peatonal y cortes de tráfico

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

2.2.2. Pórtico limitador de gálibo en pasos bajo líneas de A.T. y B.T.

Estará formado por dos pies metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes Superiores de los pies estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce por toda la superficie de paso. La altura del

dintel estará por debajo de la línea eléctrica los siguientes valores, que son función de la tensión:

Tensión (KV)	Distancia (m.)
Menor de 1,5	1
De 1,5 a 57	3
Más de 57	5

Pies y dintel estarán pintados de manera llamativa.

Se situarán dos pórticos, uno a cada lado de la línea, a la distancia horizontal de la misma que indica, y en función de la velocidad máxima previsible de los vehículos.

Velocidad previsible (Km/h).	Distancia horizontal (m.).
40	20
70	50
100	100

2.2.3. Señales de seguridad

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 485/1.997 de 14 de Abril (B.O.E. no 97 del 23de Abril).

Se dispondrán sobre soporte, o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

2.2.4. Señales de tráfico

La señalización se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. de 31 de Mayo de 1.987 (B.O.E. 16-09- 1.987), y a la Norma 8-3 I.C.

2.2.5. Barandillas

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 90 cm sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié (de 20 cm. de altura) estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

2.2.6. Redes para prevención de caídas

Se utilizarán redes de poliamida con un diámetro mínimo de cuerda de 3 mm., y malla de 100 mm como máximo. Sus dimensiones serán adecuadas a la función protectora para la que están previstas.

2.2.7. Control del polvo en las perforaciones

Para el control de polvos en las perforaciones, se tenderá a emplear equipos de perforación con captadores de polvo (campana de aspiración, manguera flexible, ciclón de separador de partículas gruesas, filtro para las finas, etc.), en todas aquellas zonas que a estimación de la Dirección de Obra y de acuerdo a la proximidad a zonas habitadas se aconsejen como convenientes.

El polvo podrá ser recogido en bolsas o depositarse en la superficie del terreno en pequeños montones.

Cuando las formaciones rocosas a atravesar presenten agua se podrían emplear inyecciones de espumantes o agua más espumante que facilitan la eliminación de polvo.

2.2.8. Riegos

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

2.2.9. Tubos de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes soportes y anclajes de redes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

2.2.10. Andamios mecánicos tubulares

Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y dispondrán de rodapié perimetral de 15 cm. de alto. Además constarán de barandilla posterior de 90 cm. con pasamanos y listón intermedio.

Los módulos de fundamento estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin y se apoyarán fijándolos con clavos sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

Se prohíbe el apoyo de estos andamios sobre bidones, pilas de materiales o cualquier elemento que desestabilice el andamio.

La comunicación vertical del andamio quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.

La separación máxima entre el andamio y el elemento en cuestión será de 30 cm. y se arriostrarán anclándolos a los puntos fuertes, en general uno cada 9 m².

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas con un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Las barras, módulos y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con nudos de marinero o eslingas normalizadas.

Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras en las que se esté trabajando, así como bajo regímenes de vientos fuertes o lluvias intensas.

Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de operarios, teniendo redes tensas verticales de seguridad.

Dispondrá de todos los elementos necesarios de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos) y no se iniciará la construcción de un nuevo nivel sin estar concluido el anterior.

No se montarán andamios a una distancia inferior a 5 metros u otra distancia de seguridad establecida por la autoridad competente, de los cables aéreos o instalaciones eléctricas, a menos que se hayan desconectado previamente los cables o líneas eléctricas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se prohíbe la fabricación de morteros o similares sobre la plataforma de los andamios.

El andamio debe poder soportar cuatro veces la carga máxima previsible de utilización.

En los andamios sobre ruedas, en la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras diagonales a fin de hacer el conjunto indeformable. Se prohíbe transportar materiales o personal en las torretas durante los cambios de situación de las mismas.

2.2.11. Torretas de hormigonado

Se construirán preferentemente en acero normalizado.

Se apoyarán sobre 4 pies derechos de angular dispuestos en los ángulos de un cuadrado ideal en posición vertical y con una longitud superior en 1 m. a la altura en la que se decida ubicar la plataforma de trabajo.

El conjunto se rigidizará mediante "cruces de San Andrés" en angular dispuestos en los cuatro laterales, la base a nivel del suelo y la base a nivel de la plataforma de trabajo, todos ellos electrosoldados.

Sobre la "cruz de San Andrés" superior, se soldará un cuadrado angular en cuyo interior se encajará la plataforma de trabajo apoyada sobre una de las alas del perfil y recercada por la otra.

Las dimensiones mínimas del marco angular descrito en el punto anterior serán de 1,10 x 1,10 m.

La plataforma de trabajo se formará mediante tablones encajados en el marco angular descrito.

Rodeando la plataforma en tres de sus lados, se soldarán a los pies derechos barras metálicas componiendo una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos y barra intermedia. El conjunto se remata mediante un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.

El acceso se realiza a través de una escalera de mano metálica soldada a los pies derechos.

El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.

Estarán dotados de dos ruedas paralelas fijas una a una a sendos pies derechos, para permitir un mejor cambio de dirección.

Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.

Las barandillas se pintan en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación "in situ" del cubilote, aumentando su percepción para el gruísta.

2.2.12. Escaleras de mano

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras.

Estarán pintadas con pinturas antioxidantes.

No presentarán uniones soldadas, y cualquier suplemento se realizará con dispositivos adecuados.

Tendrán una longitud máxima de 5 m. a salvar.

En su extremo inferior presentarán unas zapatas antideslizantes de Seguridad.

En su parte de apoyo superior estarán firmemente ancladas.

Se colocarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Cuando hay que salvar 3 m. de altura el ascenso y descenso se efectuará dotando al operario de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo.

Nunca se transportará un peso igual o superior a 25 kg.

No se apoyará la escalera sobre superficies inestables, como sacos, cajones, tablones, etc.

2.2.13. Puntales

Los puntales se dispondrán sobre durmientes de madera nivelados y aplomados.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán acuñados.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.

La superficie del lugar de apoyo estará perfectamente consolidada.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento con ausencia de óxido, pintados con todos sus componentes.

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios. Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Los puntales se izarán o descenderán en paquetes flejados por dos extremos suspendidos por eslingas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

2.2.14. Entibaciones

Cuando a las zanjas no se les pueda dotar de los taludes de protección se incorporarán las entibaciones necesarias.

Se dispondrán entibaciones metálicas formadas por planchas de acero que se colocan en unas guías que se hincan en el terreno.

Los codales que enfrentan a las planchas se podrán regular para adecuar la separación entre las planchas.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y si es necesario se rellenará el trasdós de la entibación para garantizar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

Se revisará diariamente la entibación antes del inicio de la jornada de trabajo, tensando o aflojando los codales según convenga.

No se golpearán las entibaciones durante las operaciones de excavación.

No se apoyarán en los codales ningún tipo de carga.

Se quitarán total o parcialmente cuando dejen de ser necesarias, con la mayor precaución posible.

Para la colocación o eliminación de las entibaciones se empleará una máquina retroexcavadora la cual soportará el bloque de entibación por cuatro puntos mediante eslingas o cadenas para repartir las cargas.

2.2.15. Cadenas

La carga máxima de trabajo de una cadena no debe exceder de 1/5 de su carga de rotura efectiva.

Se desechará cualquier cadena cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5% por efecto de desgaste, o que tenga algún eslabón doblado, aplastado o estirado.

No se emplearán cadenas con deformaciones, alargamientos, desgastes, eslabones rotos, etc.

Para su almacenamiento se colgarán de caballetes o ganchos, para evitar la presencia de humedad y oxidación.

En presencia de frío se cargará menos de lo indicado, sobre todo cuando la temperatura sea menor de 00 C.

Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa recomendado por el fabricante.

2.2.16. Eslingas

Se empleará el tipo de eslinga en función del tipo de trabajo a ejecutar.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí.

En cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir. Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90.

Habrà que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario. El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

2.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotadas de extintores.

2.3.1. Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1.979 de 4 de abril de 1.979 (BOE 25-5-1.979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AT (O.M. 31-5- 1.982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Éste será de dióxido de carbono, CO₂ de 5 kg de capacidad de carga.

2.4. PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.4.1. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el

Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI-BT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT-039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

2.4.2. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el

Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

Tensiones desde 1 a 18 kV: 0,50 m

Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV: 0,70 m

Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV: 1,30 m

Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV: 2,00 m

Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV: 3,00 m

Tensiones mayores de 250 kV: 4,00 m

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de operarios, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán, siempre, por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:

Pértiga aislante Guantes aislantes Banqueta aislante

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.

Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

Que la máquina está parada.

Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.

Que la protección contra incendios está bloqueada.

Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.

Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.



Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

3. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

3.1. EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/hora:

Se suspenderá cualquier trabajo que haya que realizar en altura.

En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.

Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc).

Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

3.2. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO

3.2.1. Trabajos previos

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra, comprendiendo la colocación de las casetas prefabricadas de oficinas e instalaciones de obra.

Normas Básicas de seguridad:

Se señalizarán con medios provisionales los lugares que por su especial riesgo así lo exijan, en tanto no se coloquen las medidas de protección y señalización definitivas o, incluso, que el riesgo desaparezca.

Mientras no sean colocadas las señales definitivas de entrada y salida de tráfico de la obra, éstas serán sustituidas por un trabajador que señalizará manualmente los cortes de tráfico o las señales de peligro por las maniobras de la maquinaria.

Queda prohibido circular o estar estacionado bajo cargas en movimiento o manipulación.

Para la colocación de las casetas de obra se utilizarán cables o cuerdas guía, que se sujetarán hasta la total colocación y asentamiento sobre la losa de regularización del terreno.

En las maniobras de colocación de las casetas participarán tres trabajadores, de los cuales dos serán los encargados de guiar mediante cables o cuerdas la pieza, siguiendo las instrucciones de un tercero, que será el encargado de corregir manualmente el guiado.

3.2.2. Demoliciones

Normas Básicas de seguridad:

Antes de iniciarse los trabajos de demolición, debe interrumpirse el suministro de electricidad, agua, gas y vapor.

Si hay que mantener el suministro de alguno de estos servicios durante la demolición, se protegerán los conductos de forma adecuada para que no sufran daño.

Se colocarán vallas y señales de aviso alrededor de la zona peligrosa.

Para proteger de la demolición a terceros, se levantará una cerca o valla de 2 m de alto en torno al área de demolición.

Se tomarán precauciones especiales para impedir deflagraciones y explosiones en las obras a demoler.

Se regará con agua a intervalos convenientes las construcciones en curso de demolición para impedir la generación de polvo.

Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas a una distancia no mayor de 10 m. y en las esquinas.

3.2.3. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras y escombro precisos se iniciará con medios mecánicos (pala cargadora y retroexcavadora) y manuales, evacuando el material mediante camiones de tonelaje medio.

Normas Básicas de seguridad:

Las maniobras de maquinaria se dirigirán por persona distinta al conductor.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los paramentos de las excavaciones se protegerán y se controlará cuidadosamente su estado diariamente y especialmente después de llover.

La salida a la vía pública de los vehículos se avisará por persona distinta del conductor. Se indicarán las salidas mediante señales de tráfico.

Se acotará de forma visible la zona de actuación de las máquinas.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada al borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m. el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) del borde de una zanja.

Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se efectuará el achique inmediato de aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Protección en desmontes:

Antes del inicio del desmonte, se someterá a una inspección a las laderas, eliminando las piedras que pudieran rodar con facilidad

Se realizará una revisión de los tajos por parte del encargado al inicio y al final de la jornada, para garantizar la estabilidad de los mismos. Especialmente se realizará esta

revisión cuando se interrumpan los trabajos durante más de un día y después de lluvias o heladas.

El refino y saneo de las paredes ataluzadas debe realizarse para cada profundidad parcial menor de tres metros.

Se señalarán los circuitos y radios de acción de la maquinaria, para evitar que se produzcan atropellos y colisiones.

Se evitará, en la medida de lo posible, la circulación de vehículos cerca de las cabezas de los taludes, para evitar los efectos de sobrecargas y vibraciones. En caso necesario se establecerán desvíos por itinerarios alternativos.

En el caso de que se saque una máquina que quede atrapada en el barro por medio de otra máquina, queda terminantemente prohibida la permanencia de personas en las proximidades de la operación, debido a la posibilidad de rotura de eslingas de enganche de una máquina a otra.

Protección en terraplenados:

La descarga de los camiones sobre los terraplenes deben realizarse en sitios estables, lo más horizontales posible. Los vehículos no deben aproximarse a los taludes, debiendo realizar el extendido con ayuda de un Bulldozer.

Cuando sea necesario que un vehículo o máquina se aproxime a los taludes deberán disponerse de topes de seguridad, así como comprobar la resistencia del terreno para soportar el peso de la máquina o vehículo.

En el caso de terraplenes en laderas se instalarán diversas barreras para evitar la caída de piedras por las mismas.

En caso necesario se auxiliarán las operaciones de descarga por medio de un ayudante que no se aproximará al vehículo e indicará el punto donde debe producirse la descarga por medio de un jalón.

3.2.4. Voladuras

Utilización y manejo de explosivos

En el caso de uso de detonadores eléctricos se está obligado a una serie de precauciones en función de los riesgos que se enumeran a continuación:



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Riesgos de conexión prematura de la fuente de energía; se deben eliminar colocando en cortocircuito los extremos de la línea del lado del explosor; además la manivela de accionamiento del explosor debe estar siempre en manos del artillero.

Riesgos durante las comprobaciones eléctricas; se pueden evitar mediante revisiones periódicas de los elementos de comprobación en talleres de alta especialización.

Riesgos de presencia de electricidades extrañas; errantes, estáticas, atmosféricas, de radiofrecuencia o galvánicas.

Las primeras son debidas a la proximidad de motores o redes de alumbrado, que pueden originar corrientes cuando los conductores no están bien aislados de tierra.

Cualquier presencia de rieles o tuberías representa un riesgo a controlar, por poder originarse entre sus extremos diferencias de potencial que, al contactar con terminales desnudos de la línea de detonadores, pueden dar lugar a la explosión.

En terrenos poco homogéneos cabe también la posibilidad de que se presenten diferencias de potencial capaces de generar la fuerza electromotriz necesaria para producir la explosión, por lo que la puesta a tierra y disposición en cortocircuito es obligada.

Las corrientes estáticas que pueden aparecer por muy variados motivos (nubes de polvo en ambientes muy secos, circulación de gases, fricciones de mangueras neumáticas, maquinarias en movimiento, compresores o martillos, cintas transportadoras, etc.), deben ser previstas y eliminadas por el mismo método que las errantes, pero teniendo presente que el cuerpo humano cuando está aislado a tierra (calzado de goma por ejemplo), puede llegar a almacenar una energía estática elevada que, de descargarse por el circuito del detonador, podría provocar la explosión.

Bastaría, incluso, con que esa persona tocara uno de los terminales, si el otro estuviera en contacto con el terreno, para determinar un paso de corriente y, actuando como un condensador, determinar la explosión.

Este riesgo se elimina mediante el cortocircuito de los cables de voladura. Es riesgo posible y puede manifestarse por descarga por arco desde el cable a la cápsula iniciadora. Por ello, es conveniente, eliminar de las proximidades de la voladura el trabajo simultáneo de las operaciones de carga y descarga, condenar el paso de conducciones de ventilación o aire, dotar al operario de calzado adecuado y conseguir que dicho operario se ponga a tierra antes de proceder a la manipulación de los explosivos.

En el mercado hay detonadores antiestáticos que evitan la posibilidad del salto de la chispa.

También las tormentas introducen un nuevo riesgo en el circuito de la voladura con detonadores eléctricos y de tal forma que, aunque aún estén lejanas, persiste el riesgo pudiendo provocarse explosiones prematuras. Este riesgo subsiste aún en trabajos subterráneos. Experiencias y ensayos han demostrado que debe evacuarse una zona de trabajo, cuando la tormenta está a una distancia de 11 Km. con un mínimo de 7 Km. cuando se trate de detonadores de alta insensibilidad. Esta tolerancia de 7 Km. se anula cuando en las proximidades del trabajo hay tuberías, rieles, conductos, etc.

Una precaución a adoptar ante las tormentas es tener arrollados los cables en los carretes sin contacto con el terreno.

Dado que los avances técnicos no han llegado a superar los riesgos que pueden representar las tormentas, la única garantía de seguridad es la de evitar trabajos en su presencia, teniendo para ello la más completa información meteorológica de carácter oficial y poniendo en práctica, con carácter privado, el uso de detectores de tormenta, capaces de interpretar campos eléctricos debidos a la tormenta y avisar por medio de señales.

También las ondas de radiofrecuencia pueden dar lugar a encendidos extemporáneos de los detonadores. Los conductores pueden actuar como antenas recogiendo ondas de emisoras próximas, originando corrientes de magnitud suficiente. La versatilidad de las ondas de radiofrecuencia da lugar a máximos que, cuando coinciden posicionalmente con el detonador, agravan el problema. Hay tres tipos de circuitos captadores de estas ondas: los monopoles, los dipolares y los de bucle, cuyo plano coincide con el de la antena emisora.

Aunque los detonadores de alta insensibilidad son casi totalmente seguros para potencias de transmisión menores de 100 W., no convendrá, en ningún caso, eludir el problema por ignorancia de la existencia de ondas de radiofrecuencia, sino que, en todo caso, será necesario detectarlas, evaluarlas y eliminarlas en cuanto sea posible.

Es necesario conducir en los transportes los detonadores en cajas metálicas revestidas de corcho que actúan como jaulas de Faraday, que anulan el campo eléctrico. Pero hay que tenerlas en cuenta en el momento de abrir las cajas y muy especialmente si el camión está dotado de emisora.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Las líneas de transporte de energía pueden producir corrientes de inducción en los circuitos de voladura. La tensión de la línea determina las distancias mínimas a que pueden colocarse líneas de voladura.

También será necesario tener presentes las corrientes galvánicas que pueden crearse entre el terreno y los elementos de manipulación. Como ejemplo se presenta el que, si se usan atajadores de aluminio en perforaciones entubadas metálicas y lodos alcalinos, aparecen voltajes capaces de provocar la explosión.

El reglamento de explosivos de 2 de Marzo de 1.978 determina, con todo detalle, las exigencias que plantea una eficaz seguridad en lo que se refiere a su fabricación, almacenamiento y transporte, así como fija las sanciones que su inobservancia puede acarrear para los responsables.

El ingeniero que proyecte o ejecute el trabajo debe conocer con detalle el mencionado Reglamento, en primer lugar porque el mismo pretende dar cara a cuantos riesgos puedan presentarse, y en segundo porque dichos procesos se pueden realizar bajo su responsabilidad.

A partir del polvorín de obra, es el Reglamento del Policía Minera y Metalúrgica, en su modificación de 22 de Junio de 1.962, el que ordena y regula la manipulación de explosivos de usos civiles en minas, canteras y explotaciones en sus líneas generales, dejando abierta la posibilidad de desarrollo de Reglamentos particulares que en determinadas circunstancias habrán de ser aprobados por las Jefaturas de los distritos Mineros.

Los explosivos a utilizar serán siempre de los aprobados por la Dirección General de Minas y Combustibles. Se regulan en él los sistemas de transporte interior, carga, cebado y retacado de barrenos, procedimientos a utilizar con cartuchos congelados, permisos especiales a obtener para trabajos extraordinarios, precauciones antes de disparo, relación del número de detonadores con la capacidad del explosor, medidas a tomar con motivo de incidentes en el tiro, precauciones después de la pega, barrenos descabezados y fallidos, taqueo, normas especiales en minas de carbón.

Las disposiciones sobre utilización de explosivos en régimen industrial, están reguladas por el Decreto de 22 de Junio de 1.962, que reformaba los capítulos 9, 10 y 18 del Reglamento de Policía Minera y Metalúrgica de 23 de Agosto de 1.934.

También es necesaria la toma en consideración de la regulación de explosivos que se incluye en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera aparecido el día 12 de Junio de 1.985 en el Boletín Oficial del Estado.

El control de seguridad hasta ahora se ha considerado es el más inmediato y próximo a la pega pero además en el entorno puede haber una serie de elementos que pueden ser afectados visiblemente por la explosión o pega.

Los equipos humanos deben detectar cuidadosa y continuamente los caminos, las carreteras, las líneas eléctricas, las viviendas, etc.

Aunque se esté autorizado legalmente al uso de explosivos tanto el reglamento General de Normas Básicas de Seguridad como la Ordenanza del Trabajo de la Construcción, obligan a vigilar, advertir y tomar las medidas oportunas para que, a la hora de dar la pega, toda persona que esté en el entorno afectado quede convenientemente resguardada.

La responsabilidad alcanza igualmente a los daños que la pega pueda causar en bienes próximos o propiedades ajenas: edificios, arbolado, líneas eléctricas, líneas de ferrocarril, carreteras.

La primera medida de protección consistirá en ponerse en contacto con los propietarios o administradores de esos bienes, no sólo para la correcta evaluación de los posibles daños, sino para realizar con urgencia las reparaciones que fuera necesario efectuar para reponer el servicio que esas instalaciones ajenas han de prestar, acaso continuamente y como servicio público.

Se deberá realizar en primer lugar un análisis minucioso del entorno en que se va a dar la pega, y una correcta planificación de las medidas que directa o indirectamente, se puedan provocar con las explosiones.

También se tomará en consideración considerar que los daños pueden provocarse también a través del subsuelo o del terreno en que se produce la explosión, y que su mayor o menor influencia estará en función de la naturaleza del terreno, del tipo de estructura que pudiera ser afectada, de la cantidad y calidad del explosivo empleado, de la distancia de dicha estructura al punto de la explosión.

A falta de estudios previos que sirvan para marcar un camino que permita hacer previsiones sobre los efectos a tener en cuenta y, consecuentemente, los daños a seguir, se deberán ir realizando pegas de potencia creciente, que empíricamente marquen los límites máximos de potencia de explosión a poner en práctica. El Contratista estará obligado a recurrir a todo tipo de datos y experiencias para asegurar la condenación de cualquier tipo de catástrofe.

En ocasiones bastará la colocación de unos testigos en puntos esenciales, donde las diaclasas presentan un aspecto especial, pero en otras habrá que evaluar con mayor precisión la amplitud de las vibraciones que se van a producir en función de la gravedad de los riesgos previsibles.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Tal es el caso de una voladura en las proximidades de edificios o la propia demolición de un edificio encuadrado en un conjunto de ellos.

Será necesario entonces definir, o redefinir, las características propias del edificio que es preciso proteger. Establecer con ello los límites máximos de vibración que está en condiciones de admitir el edificio, límites a partir de los cuales es probable que se produzcan daños.

Mediante análisis físico-matemáticos se pueden obtener unas evaluaciones primarias, previas al comportamiento de las distintas ondulaciones o vibraciones que se van a transmitir por el terreno perturbado por una explosión. Con equipos de medida cada vez más sofisticados es posible evaluar la velocidad de vibración que produce una determinada voladura y obtener datos altamente fiables para una determinada roca en unas determinadas circunstancias.

Los posibles daños a una estructura son función de la cantidad de explosivo empleado, la naturaleza del terreno y la distancia entre punto de explosión y estructura.

En determinados casos se han definido umbrales de velocidad relativa, que es peligroso rebasar, si se quieren evitar daños, y se ha llegado a concretar la velocidad de vibración en una fórmula $V = K Q / (R^{2/3})$ en la que Q es la carga detonada instantánea; R la distancia entre punto de pega y estructura y K un factor que depende de las características de formación de la roca, que es necesario definir mediante una voladura controlada realizada en determinadas condiciones.

Podrán emplearse otros criterios de evaluación distintos al de velocidad como pueden ser: el de amplitud de vibración, el de nivel de vibración definido en función de la aceleración y la frecuencia de ese movimiento vibratorio, el de intensidad de vibración o el de nivel de carga.

Hay, igualmente, otro tipo de ondas que no se transmiten por el subsuelo y que, de hecho, producen daños: son las ondas acústicas. Son función de la carga explosiva, de su densidad, de la distancia al punto de voladura. Normalmente no se producen ondas peligrosas si se tiene en cuenta que los explosivos a cielo abierto producen presiones que no llegan a la décima parte de las originadas por un viento de 250 Kilómetros por hora, presión esta última que es el umbral de rotura de cristales de ventanas.

3.2.4.1. Fases de ejecución

En función de la fase de ejecución, las medidas preventivas a adoptar serán las siguientes:

Perforación de barrenos

La máquina deberá estar equipada con cabina insonorizada, y el operario encargado de su manejo debe emplear protectores auditivos.

Sólo es necesaria la presencia del maquinista, por lo que no debe haber otras personas en su radio de acción.

Preparación de explosivos

El explosivo llega a la obra transportado por empresas autorizadas, custodiado por vigilantes y en un vehículo adecuado.

El explosivo estará separado en todo momento de los detonadores.

El explosivo se colocará en los barrenos perforados mediante unas cañas donde se introducen los cartuchos. Para ello se habilitará una zona en el túnel debidamente acotada y señalizada donde solo tendrán acceso los operarios autorizados.

Una vez en obra, tanto el explosivo como el cordón detonante, debe acopiarse en un bunker que cumpla la normativa en vigor.

Carga y retacado de barrenos

Durante esta operación los equipos de perforación han de estar retirados y las máquinas y vehículos con los motores apagados, así como las líneas de conducción eléctrica y aparatos de emisión de radiofrecuencias, tales como emisoras, teléfonos móviles, etc.

No se permitirá la presencia de personal no autorizado y se mantendrán cerrados los accesos.

No se utilizarán nunca retacadoras metálicas, sino con materiales suficientemente plásticos (lo mejor, arcilla húmeda), que no propaguen la llama y sean antiestáticos.

Disparo de la pega

La detonación de la pega será eléctrica.

El operario encargado del disparo se situará fuera del túnel y apartado del radio de acción, en zona protegida.

Los detonadores serán de alta sensibilidad.

Los detonadores y líneas de tiro estarán siempre en cortocircuito, que se irán deshaciendo en retirada hacia el exterior.

Antes de disparar, comprobar la resistencia del circuito que debe ser la correcta.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

En caso de fallo al accionar el disparo, no repetirlo, sino comprobar el circuito con las debidas precauciones, dividiendo la pega en dos partes, la mitad donde se detecte la anomalía en otras dos y así sucesivamente hasta encontrar el defecto.

Si se detectan signos de tormenta, se detendrán las operaciones. Se cortocircuitarán los extremos de los hilos existentes y se abandonará el frente hasta que termine la tormenta.

No utilizar en la misma pega detonadores de distinta sensibilidad y características eléctricas.

El tendido de la línea de tiro será por el hastial opuesto al de la línea de alumbrado y deberá ir sobre aisladores.

Todos los detonadores de la voladura serán de la misma sensibilidad y la misma resistencia de puente. Se conectarán siempre en serie y su número no sobrepasará la capacidad de inicio del explosor.

Las labores de manipulación, conexión y disparo, serán realizadas por personal artillero con cartilla autorizada vigente habilitada por la Sección de Minas del Ministerio de Industria.

Antes del disparo de la pega, el encargado del tajo realizará una barrida visual del túnel en sentido salida, con el objetivo de que ninguna persona permanezca dentro del mismo en el momento de la voladura

3.2.4.2. Barrenos fallidos

Tras la voladura, el encargado inspeccionará el tajo, y si observa algún tiro fallido, tomará las medidas pertinentes.

Los barrenos fallidos deben ser debidamente señalizados y se han de tomar rápidamente las medidas oportunas para neutralizarlos. Mientras tanto, no se realizará trabajo alguno en la labor afectada.

La neutralización de los barrenos fallidos se realizará por personal adiestrado, empleando alguno de los siguientes métodos:

Redisparar el barreno después de haber comprobado que está en condiciones para ello y no hay riesgo de proyecciones peligrosas.

Si el taco ha desaparecido y queda explosivo al descubierto con caña suficiente, se puede introducir un nuevo cabo, se retaca y se da fuego, observándose las precauciones indicadas en el párrafo anterior.

Se puede perforar y disparar un nuevo barreno de eliminación, paralelo al fallido a una distancia no inferior a 10 veces el diámetro de perforación. En el caso de que se hubiera utilizado el explosivo a granel, esta operación no se puede realizar por el riesgo de que la

barrena afecte al explosivo, que puede haberse dispersado a través de las fracturas del terreno.

Si el barreno fallido está en su bloque, desprendido, se deben utilizar cargas adosadas para proceder a su troceo.

En ningún caso se pueden dejar barrenos fallidos, sin neutralizar, sin la debida vigilancia.

3.2.4.3. Transporte, almacenamiento y distribución del explosivo

Dentro del recinto de los minipolvorines se exigirá el estricto cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en la autorización del mismo, y su construcción y emplazamiento se ajustará a los dispuestos en las normas legales y reglamentos vigentes.

No se podrá fumar, llevar elementos productores de chispas, llama desnuda a altas temperaturas, así como sustancias inflamables.

La disposición de almacenaje de explosivos se hará de forma que permita consumir primero el de más antigüedad de fabricación.

Apilar siempre en su envase original, sin exceder 1.50 m de altura.

Nunca se almacenarán juntos explosivos con detonadores.

Los detonadores, relés de microretardo, o cualquier otro tipo de iniciador de explosivo, no pueden transportarse conjuntamente con los explosivos.

Los explosivos se deben transportar en sus envases originales o en sacos o mochilas especiales con capacidad máxima de 25 Kg.

Es preceptivo el uso de un libro-registro, que se llevará al día, con entradas y salidas y existencias.

El responsable del movimiento del explosivo, solo podrá entregarlos mediante recibo firmado ya a personas autorizadas

3.2.5. Entibaciones y tablestacas

Normas Básicas de seguridad:

Se prohíbe la permanencia de operarios que no intervengan en estas actividades, a una distancia de 2 m. del borde de una excavación.

Se señalizarán y encintarán las zonas de trabajo mediante el empleo de cinta de plástico.

Se colocarán escaleras en el interior de la zanja, separadas a una distancia máxima de 30 m.

Los paneles de las entibaciones sobresaldrán sobre el terreno una distancia mínima de 90 cm.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los paneles, tablestacas y demás elementos que forman las entibaciones se acopiarán en un lugar apropiado y perfectamente vallado en todo su perímetro.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada, tensando los codales que se hayan aflojado.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales cargas como conducciones.

La entibación siempre se realizará sobre paredes verticales, nunca sobre inclinadas, rellenando este espacio si fuese necesario.

Las entibaciones se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y siempre por franjas horizontales.

Si como sistema de entibación se emplean tablestacas se operará de la siguiente manera:

1.- El módulo de blindaje de planchas con cámara se monta fuera de la zanja y se implante en una excavación previa de 1,50 m. aproximadamente, acodando las planchas contra el terreno.

2.- Se levantan e introducen verticalmente las tablestacas ligeras en las cámaras de las planchas, sujetando la tablestaca entre dos dientes de la excavadora, se empuja hacia abajo y hacia afuera de la zanja, hacia el lado de la tierra. Se excava hasta el fondo de la zanja.

3.- Las tablestacas deben quedar empotradas en el fondo, de 0,50 m. a 1,00 rs. o bien se montará un acodamiento adicional, sobre unos perfiles H colgados de cadenas, sujetas a la parte superior del blindaje.

4.- Una vez colocada la tubería en el fondo de la zanja, se procede al relleno y compactación hasta alcanzar el borde inferior de las planchas con cámara. El acodamiento se mantendrá hasta la extracción de las tablestacas; se aflojan ligeramente los codales y se levanta el módulo de blindaje para posteriormente proceder al resto del relleno.

Si hay presencia de una conducción transversal se coloca una tablestaca hasta llegar a la conducción y se cierra con tabloneros u otra tablestaca la zona libre.

Si hay tramos en los cuales no se puede invadir el terreno adyacente, se pueden colocar unos perfiles se colocarán unas planchas de acero sobre las tablestacas formando un camino para la maquinaria.

3.2.6. Firmes

Normas Básicas de seguridad:

Extensión de bases para firmes:

Se regarán periódicamente los tajos para evitar que se formen polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.

Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a 5 m. entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.

Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de “PELIGRO INDEFINIDO”, “PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES” y “STOP”.

Se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

Extensión de mezclas bituminosas:

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso realizar trabajos nocturnos.

Se señalizarán oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de vehículos y maquinaria.

Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y las enterradas que puedan afectar a las áreas de movimiento de vehículos.

No se situarán operarios lateralmente a los camiones que efectúen el transporte y vertido de aglomerado.

3.2.7. Drenaje y servicios

3.2.7.1. Zanjas

Normas Básicas de seguridad

Antes de iniciarse su apertura se llevará a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posible existencia de conducciones.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Las escaleras sobrepasarán 1 m. el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) al borde de una zanja.

Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que pueda recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos y, en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para su extracción.

Si es necesario la realización de entibaciones, éstas serán revisadas al comenzar la jornada de trabajo, extremándose las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Las entibaciones sobrepasarán en una altura mínima de 20 cm. sobre el borde de una zanja para que realicen la función de rodapié y eviten la caída de objetos y materiales al interior de la zanja.

Las entibaciones o partes de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

3.2.7.2. Pozos

Normas Básicas de seguridad

El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.

Quedan prohibidos los acopios en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de la boca del pozo.

Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.

Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m. se rodeará su boca con barandillas.

Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización de peligro, por ejemplo:

Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo más 2 metros.

Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual a la del pozo.

Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación al pozo.

Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.

La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante “portátiles estanco antihumedad” alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.

Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

3.2.7.3. Puesta en obra de la tubería

Normas Básicas de seguridad

Antes de la llegada de la tubería a obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.

La descarga y colocación de tuberías se hará por medios mecánicos y, tanto éstos como el personal, deberán observar las normas de seguridad.

El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado.

Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas y, en todo momento, su estado frente a la rotura.

Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.

En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista.

Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

No se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizadas se utilizarán las escaleras dispuestas a tal efecto.

3.2.8. Trabajos de manipulación del hormigón

Normas Básicas de seguridad

Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando el mecanismo de dosificación, en evitación de accidentes por atoramiento o tapones.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

3.2.9. Obras de fábrica

3.2.9.1. Cimentaciones

Normas Básicas de seguridad

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.

Las zonas de trabajo dispondrán de fácil acceso y seguro, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torteas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie.

Por la noche, las excavaciones se balizarán con cinta reflectante, balizas luminosas y señales indicativas de riesgos de caídas.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída a otro nivel.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado las conexiones y cables.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos de riesgo de caída de altura.

3.2.9.2. Ejecución de la estructura

- Montaje y desmontaje de castilletes de apeo

Normas Básicas de seguridad

No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.

Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con -nudos de mariner- (o mediante eslingas normalizadas).

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos de montaje.

Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Se prohíbe abandonar en las plataformas, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se prohíbe -saltar- de una plataforma a otra; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto. Las cimbras se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

- Encofrado y desencofrado

Normas Básicas de seguridad

Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.

El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, sopandas, puntales y ferralla.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante cuña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

3.2.9.3. Trabajos con ferralla: manipulación y puesta en obra
Normas Básicas de seguridad

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta -in situ- .

Las maniobras de ubicación -in situ- de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

3.2.9.4. Trabajos de manipulación del hormigón
Normas Básicas de seguridad

Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando el mecanismo de dosificación, en evitación de accidentes por -atoramiento- o -tapones- .

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la -redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

3.2.10. Oxicorte

Normas Básicas de Seguridad

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de los gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

No se mezclarán botellas de gases distintos.

Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte. los puntos anteriores, se cumplirán tanto para botellas llenas como para bombonas vacías.

El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

Se prohíbe en esta obra acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Se prohíbe en esta obra la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor de 45º.

Se prohíbe en esta obra el abandono, antes o después de su utilización, de las botellas o bombonas de gases licuados.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

Los mecheros para soldadura mediante gases licuados en esta obra, estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.

Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

Por incómodas que puedan parecerla las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud.

Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.

No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.

Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.

Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso del gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos innecesarios al resto de los trabajadores.

Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.

No deposite el mechero en el suelo, solicite que le suministren un portamecheros al Servicio de Prevención.

Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes. Considere siempre que un compañero pueda tropezar o caer por culpa de las mangueras.

Una entre si las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor comodidad y seguridad.

No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.

No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezcan que contienen, será suficiente para crear para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Si debe desprender pintura mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.

Si debe soldar sobre elementos pintados o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.

Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de una forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.

No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

3.2.11. Soldadura eléctrica

Normas Básicas de Seguridad

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados, en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes, y en prevención del riesgo de incendio, ya que podría saltar alguna chispa de la soldadura en restos de cortes de maderas, etc.

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Los portaelectrodos a utilizar en esta obra tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se prohíbe expresamente en esta obra la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección facultativa o Jefatura de Obra

Normas de prevención de accidentes para los soldadores

Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas, aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Suede siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.

Pida que le indique cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo por electrocución.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante forrillos termorretráctiles.

Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

3.2.12. Señalización horizontal y vertical

Normas Básicas de seguridad

En todo momento se protegerá a los operarios cuando estén expuestos a interferencias con el tráfico mediante conos y señales luminosas, si fuesen necesarias.



3.2.13. Canalización de la línea

Normas Básicas de seguridad

Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

Precaución en el manejo de las bobinas y los conductores. Prevención de explosiones y efecto látigo:

Cumplimiento de las disposiciones reglamentarias. Fijación de los cables mediante abrazaderas.

En caso de entubado y hormigonado, señalizar y delimitar la zona de trabajo a fin de evitar posibles accidentes.

Mantener libre de obstáculos la zona de trabajo.

Precaución al entrar y salir de las arquetas y calicatas que se realicen.

En el proceso de tendido de conductores tanto de forma manual o mecánica se tomara especial precaución en los posibles atrapamientos.

3.2.14. Trabajos en tensión

Normas Básicas de seguridad

En la proximidad de líneas subterráneas:

Solicitar el descargo de la línea en trabajos con herramientas y útiles manuales (distancia inferior a 0,5 m) o en operaciones con útiles mecánicos (distancia inferior a 1 m).

- Si no es posible el descargo, eliminar los reenganches.
- Manipulaciones de cables: con descargo solicitado y usando elementos aislantes adecuados al nivel de tensión.
- Usar medios de protección adecuados (alfombras y guantes aislantes).
- Medidas preventivas a adoptar por el jefe de trabajos: conocimiento de las instalaciones mediante planos, notificación de la proximidad de conductores en tensión, señalización de los cables, designación de vigilante de los trabajos y aislamiento selectivo de cables.

Cumplimiento de las disposiciones legales existentes (distancia, cruzamientos, paralelismos...).

En la fecha de inicio de los trabajos:

Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación, en caso de desconexión.

Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.

Protección frente a sobreintensidades: cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos.

Protección frente a sobretensiones: pararrayos y autoválvulas. Notificación de anomalías en las instalaciones siempre que se detecten. Antes de comenzar a reanudar los trabajos:

- Exposición por parte del Jefe de Trabajo a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
- Se comprobará que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la instalación. Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.

3.2.15. Puesta en servicio en tensión

Normas Básicas de Seguridad

Las correspondientes a trabajos en altura y trabajos en tensión.

En la fecha de inicio de los trabajos:

- Supresión de los reenganches automáticos, si los tiene, y prohibición de la puesta en servicio de la instalación en caso de desconexión.
- Establecimiento de una comunicación con el lugar de trabajo o sitio próximo a él que permita cualquier maniobra de urgencia que sea necesaria.

Antes de comenzar a reanudar los trabajos:

- Exposición, por parte del Jefe de Trabajo, a los operarios del Procedimiento de Ejecución, cerciorándose de la perfecta comprensión del mismo.
- Se comprobara que todos los equipos y herramientas que sean necesarias existen y se encuentran en perfecto estado y se verificará visualmente el estado de la Instalación.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Durante la realización del trabajo:

- El jefe del trabajo dirigirá y controlará los trabajos, siendo responsable de las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad de los mismos.
- ☐ Si la naturaleza o amplitud de los trabajos no le permiten asegurar personalmente su vigilancia, debe asignar, para secundarle, a uno o más operarios habilitados.

Al finalizar los trabajos:

- ☐ El jefe del trabajo se asegurará de su buena ejecución y comunicará al Jefe de Explotación el fin de los mismos.
- ☐ El Jefe de Explotación tomará las medidas necesarias para dejar la instalación en las condiciones normales de explotación.

3.2.16. Puesta en servicio en ausencia de tensión

Normas Básicas de seguridad

- Las correspondientes a trabajos en proximidad a instalaciones de media tensión.
- Apertura de los circuitos, a fin de separar todas las posibles fuentes de tensión que pudieran alimentar el cable en el cual se debe trabajar.
- Enclavamiento, en posición de apertura de los aparatos de corte y colocación de señalización en el mando de los aparatos de corte enclavados.
- Verificación de la ausencia de tensión y puesta a tierra en cortocircuito.
- Dicha operaciones se efectuarán sobre cada uno de los conductores de la canalización subterránea que atraviesa los límites de la zona protegida en los puntos de corte de la instalación en consignación o descargo, o en puntos lo más próximo posible a éstos.
- Se determinará los puntos de la canalización subterránea en los que deben colocarse la puesta a tierra en cortocircuito. Estos puntos constituirán los límites de la zona protegida.
- Se verificará la ausencia de tensión en dichos puntos. Al efectuar dicha verificación, la canalización será considerada como si estuviera en tensión y se utilizará a dicho efecto un dispositivo apropiado. La verificación se efectuará a cada uno de los conductores.

- Inmediatamente después de verificada la ausencia de tensión, se procederá a la puesta a tierra y en cortocircuito de dichos puntos. Dicha operación se efectuará para todos los conductores.
- Determinación de la zona protegida. La persona encargada de la consignación o descargo, mencionará explícitamente en el documento de consignación los límites de la zona protegida de la canalización en consignación o descargo.
- Colocación de pantallas protectoras. Cuando por la proximidad de otras instalaciones en tensión sea posible el contacto de los operarios con partes desnudas en tensión, se interpondrán pantallas aislantes apropiadas.
- Comprobación de las operaciones de identificación, señalización. Puesta a tierra y en cortocircuito de los cables afectados.
- Definición de la zona de trabajo. Localización e identificación del cable. Para la utilización de la pértiga sierra-cables o el picacables, es obligatorio la puesta a tierra de dichos elementos.
- Después de la ejecución del trabajo, y antes de dar tensión a la instalación, deben efectuarse las operaciones siguientes:
- Si el trabajo ha necesitado la participación de varias personas, el responsable del mismo las reunirá y notificará que se va a proceder a dar tensión.
- Retirar las puestas en cortocircuito, si las hubiere. Retirar el enclavamiento o bloqueo y/o señalización. Cerrar circuitos.

3.2.17. Plantaciones y siembras

Normas Básicas de seguridad

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Queda prohibida la estancia o circulación del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

3.2.18. Limpieza y desbroce

Normas Básicas de seguridad

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio, con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- Los árboles de existir deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclaje al escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el “tiron” y la proyección de objetos al cesar la resistencia.
- La maleza debe eliminarse mediante siega con desbrozadoras y se evitará siempre recurrir al fuego.
- Queda prohibida la estancia o circulación del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a desniveles
- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

3.2.19. Albañilería

Normas Básicas de Seguridad:

- Los lugares de trabajo se encontrarán en perfecto estado de orden y limpieza, encontrándose las zonas de paso libres de obstáculos, que pueden ocasionar golpes y caídas, tanto de personas como de objetos.
- Será obligatorio el uso de todos los elementos de protección personal, que se encontrarán en perfecto estado, desechándose los que se encuentren en mal estado o los que levanten suspicacias en cuanto a su rendimiento.
- Queda terminantemente prohibido en esta obra realizar trabajos con operarios en la misma vertical.

- Los trabajos en altura serán realizados como mínimo por dos operarios, evitando en todo momento que un solo trabajador efectúe estos tipos de trabajo.

3.2.20. Alumbrado

Normas Básicas de seguridad:

- La zona de los tajos se mantendrá en un correcto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por choques y pisadas contra objetos.
- En los trabajos en altura se utilizará el cinturón de seguridad.
- Queda terminantemente prohibido en esta obra la permanencia o paso de personas baja cargas suspendidas o en la zona de influencia de las mismas.
- Se establecerán convenientemente las zonas de tránsito de la maquinaria y de la grúa, quedando claramente definidas ambas, evitando interferencias entre ambas, para evitar choques entre vehículos.
- Las conexiones eléctricas se realizarán por parte de personal especializado.
- En el caso de realizar cortes en el suministro eléctrico, se colocará en el cuadro general, por parte del personal encargado, un cartel del tipo “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”, siendo esta misma persona la encargada de reestablecer el suministro y retirar el cartel, para evitar el riesgo de contacto eléctrico.
- Una vez terminados los tajos se mantendrá la zona en perfecto estado de orden y limpieza.

3.2.21. Calefacción

Normas Básicas de Seguridad:

- Junto a la puerta del almacén de gases licuados, se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación eléctrica de los tajos, será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, estará protegida mediante mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- Las botellas (o bombonas) de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte, con las botellas o bombonas de gases licuados expuestas al sol.

3.2.22. Carpintería

Normas Básicas de Seguridad:

- Comprobar el estado de los medios auxiliares, desechando los que se encuentren en mal estado o los que presenten dudas sobre su comportamiento.
- Orden y limpieza en cada tajo.
- Las zonas de trabajo estarán libres de obstáculos que limiten los movimientos de los trabajadores.
- Se procederá a un acopio ordenado de los materiales a utilizar.

3.2.23. Cerramientos

Normas Básicas de Seguridad:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical (bajante, por ejemplo) serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de PVC) con las que lo suministra el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte, por lo que irán convenientemente amarrados.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohíbe terminantemente lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas o huecos interiores.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.

3.2.24. Cubiertas

Normas Básicas de Seguridad:

- No acopiar excesivos materiales en el mismo punto.
- Queda prohibido trabajar con viento fuerte, heladas y lluvias.

3.2.25. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

Normas Básicas de Seguridad:

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante -mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Comprobar el estado de los medios auxiliares.
- Las máquinas portátiles tendrán doble aislamiento.
- No usar como toma de tierra las tuberías de agua.
- Se prohíbe soldar con plomo en los lugares cerrados.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.

3.2.26. Pintura y barnizado

Normas Básicas de Seguridad:

- Las pinturas, barnices, disolventes, etc. se almacenarán en lugares bien ventilados, impidiendo la concentración excesiva de vapores nocivos.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local en el que se está pintando, manteniéndose las puertas y ventanas totalmente abiertas.
- Las pinturas, barnices, disolventes, etc., susceptibles de emanar vapores inflamables se cerrarán herméticamente para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o inflamables.
- Se tendrán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caídas desde altura
- Los andamios utilizados en los trabajos de pintura tendrán una superficie de trabajo de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de claves eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo “tijera”, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes de la necesidad de una profunda higiene personal antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o incendio.

3.2.27. Revestimientos

Normas Básicas de seguridad

- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, estando siempre en un perfecto estado de orden y limpieza.
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre si) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- La iluminación mediante portátiles se harán con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

3.3. NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE LA MAQUINARIA

3.3.1. Maquinaria en general Normas Básicas de seguridad

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras que eviten el contacto eléctrico. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros en ésta.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica si ésta se encuentra conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento estarán cubiertos con carcasas antiatrapamientos.
- Las máquinas averiadas o de funcionamiento irregular serán retiradas de inmediato para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar serán señalizadas con carteles de aviso tipo: MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, estando dicho cartel bien visible para el personal que intente manipular la máquina.
- Se prohíbe la manipulación, ajuste, arreglo y mantenimiento al personal no especializado específicamente en la máquina.
- Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o se le retirarán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Sólo el personal autorizado será el encargado de utilizar una determinada máquina o máquina herramienta, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual serán apoyadas sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación y descenso de objetos a máquina se efectuará lentamente, izándolos verticalmente. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue en los aparatos de izar estarán libres de carga durante la fase de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre visibles, para evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de la carga se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe el paso o la estancia del personal en zonas por debajo de la carga suspendida.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y peso a desplazar, cortando automáticamente el suministro al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a utilizar en los aparatos de elevación y transporte de carga en esta obra, estarán calculados expresamente en función de lo solicitado anteriormente.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada en función de las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- Todos los aparatos de izado llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamientos de grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Semanalmente, el Servicio de Prevención revisará el buen estado de los contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante.
- Se prohíbe, en esta obra, el mantenimiento de cargas, máquinas, herramientas, etc., suspendidas al fin de la jornada.
- Se seguirán estrictamente las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes en el mantenimiento de la maquinaria por parte del personal especializado y encargado a tal efecto, quedando prohibida la manipulación por parte de personal no encargado.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán conforme a la normativa vigente en cuanto a certificados de calidad, puesta en funcionamiento, etc.

3.3.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general

Normas Básicas de seguridad

- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente por el personal especializado a tal efecto, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina, retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohíbe en esta obra el transporte de personas en las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar el riesgo de caídas o atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales de tráfico normalizadas.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde se encuentre trabajando la maquinaria. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

La maquinaria para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra será utilizada únicamente por el personal encargado y especializado a tal efecto, y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, quedando totalmente prohibida su utilización por parte de personal distinto al anterior.

3.3.3. Bulldozer

Normas Básicas de seguridad

Estado correcto de orden y limpieza tanto en los lugares de trabajo como en la máquina.

Se seguirá estrictamente el plan de mantenimiento de la máquina.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán provistas de bocina y elementos de iluminación suficientes, que avisarán tanto del movimiento de la máquina como de su detención.

El conductor de la máquina utilizará el cinturón de seguridad propio de la máquina.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan compuestas con cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se procederá a una correcta señalización de los lugares de trabajo, quedando totalmente prohibida la permanencia de demás personas en el área de influencia de la máquina.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se procederá a una revisión de la máquina antes de ponerla en marcha cada jornada.

La circulación de la máquina será lenta.

Se procederá a una inspección del lugar de trabajo antes de comenzar los trabajos con la máquina.

Antes de comenzar los trabajos con la máquina se regarán las zonas de actuación para evitar el levantamiento de polvo.

Queda terminantemente prohibido el transporte de personas.

Deberá comprobarse que la disposición de los controles y mandos es perfectamente accesible, que se encuentran situados en la zona de máxima acción y que su movimiento se corresponde con los estereotipos usuales.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

3.3.4. Pala cargadora

Normas básicas de seguridad

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconector de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Queda prohibido la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

3.3.5. Retroexcavadora

Normas Básicas de seguridad

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para realizar trabajos puntuales en la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconector de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Queda prohibida la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces de marcha hacia delante y retroceso, bocina de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas

Para subir y bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros dispuestos a tal efecto.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro. No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero y luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

3.3.6. Motoniveladora

Normas Básicas de seguridad

Extremar las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, circular con precaución, con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de la máquina.

No permitir el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina.

Al parar, posar el escarificador y la cuchilla en el suelo. Situar la cuchilla sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Queda terminantemente prohibido que el personal auxiliar se sitúe entre las ruedas y resto de órganos móviles de la máquina.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

3.3.7. Extendedora

Normas Básicas de seguridad

Señalar convenientemente la máquina cuando quede aparcada en el tajo.

Exigir señalistas y orden en el tajo de extendido.

No trabajar sin la protección de los sinfines de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de descarga de camiones se estará atento a las limitaciones de gálibo para avisar de ellas a los conductores.

3.3.8. Compactador de neumáticos

Normas Básicas de seguridad

Comprobar la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.

Extremar las precauciones al trabajar próximo a la extendedora.

Vigilar la posición del resto de las compactadoras. Mantener las distancias y el sentido de la marcha.

Cuando se vaya a trabajar en recorridos con fuertes pendientes, se comprobará periódicamente la eficacia de los frenos.

Al acabar la jornada, dejar calzada la máquina sobre los tacos especiales. Situar los espejos retrovisores convenientemente.

Cinturón elástico antivibratorio.

Calzado antideslizante de seguridad.

Botas impermeables. Mascarilla antipolvo. Protecciones auditivas.

3.3.9. Rodillos compactadores

Normas Básicas de seguridad

Compactador vibratorio liso/pata de cabra

Comprobar la eficacia del sistema inversor de marcha atrás y del sistema de frenado.

Extremar la atención en desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.

Extremar las precauciones al trabajar al borde de los taludes.

En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccionar éstas con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambiar en marcha.

Cuando se vaya a trabajar en recorridos con fuertes pendientes, se comprobará periódicamente la eficacia de los frenos.

Situar los espejos retrovisores convenientemente.

Compactador estático pata de cabra

Comprobar la eficacia del sistema inversor de marcha atrás y del sistema de frenado.

Extremar la atención en desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.

Extremar las precauciones al trabajar al borde de los taludes.

En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccionar éstas con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambiar en marcha.

Cuando se vaya a trabajar en recorridos con fuertes pendientes, se comprobará periódicamente la eficacia de los frenos.

Situar los espejos retrovisores convenientemente.

Compactador tándem vibratorio

Comprobar la eficacia del sistema inversor de marcha atrás y del sistema de frenado. Extremar la atención en desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos. Extremar las precauciones al trabajar al borde de los taludes.

En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccionar éstas con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambiar en marcha.

Cuando se vaya a trabajar en recorridos con fuertes pendientes, se comprobará periódicamente la eficacia de los frenos.

Situar los espejos retrovisores convenientemente.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

3.3.10. Camión basculante

Normas Básicas de seguridad

Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohíbe cargar los camiones por encima de la carga máxima señalada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Queda terminantemente prohibido el manejo o manipulación de los camiones por personal distinto al encargado a tal efecto.

En el caso de existir líneas eléctricas aéreas en la zona de influencia del camión, éstas se balizarán convenientemente, y la operación de descarga será vigilada por un operario que controlará únicamente ese riesgo.

3.3.11. Dumper

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones como que el conductor esté previsto de carnet de conducir de clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

Normas básicas de seguridad

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohíbe circular por rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras u otro material junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de la circulación.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar en el mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

Deben retirarse del vehículo, cuando se encuentre estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de su puesta en marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible, y nunca dificultarán la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra conducir los dumper a velocidades superiores a los 20 km./hora.

Los conductores de los dumper en esta obra estarán en posesión del carnet de conducir de clase B para poder ser autorizados para su conducción.

El conductor del dumper no permitirá el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al código de circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo, se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor utilizando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones del fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación, limpieza, etc., a realizar periódicamente en el vehículo.

3.3.12. Máquina pintabandas

Normas Básicas de seguridad

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconectador de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación.

Queda prohibida la manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces de marcha hacia delante y retroceso, bocina de retroceso y espejos retrovisores a ambos lados.

3.3.13. Grúa autopropulsada

Normas Básicas de seguridad

La grúa tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.

El gancho o doble gancho de la grúa estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

Al abandonar la cabina ha de utilizarse siempre el casco de seguridad.

Debe comprobarse el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

Las maniobras de carga (o descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.

No se debe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.

Los operarios no permanecerán ni realizarán trabajos en un radio menor de 5 m. en torno a la grúa autopropulsada, en prevención de accidentes.

Los operarios no permanecerán o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

3.3.14. Martillo neumático

Normas Básicas de seguridad

Se recomienda acordonar la zona de trabajo con martillos.

El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

Se prohíbe aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm. por encima de la línea).

El personal dedicado al uso de martillos, será gente especializada en dichas máquinas.

No deben usarse estos martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas.

Se debe evitar trabajar a menos de 15 m. del grupo compresor para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

A los operarios encargados del uso de martillos neumáticos se les hará entrega de las siguientes recomendaciones:

El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:

Ropa de trabajo cerrada.

Gafas antiproyecciones.

Mandil, manguitos y polainas de cuero.

Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:

Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.

Muñequeras bien ajustadas.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

La lesión que de esta forma puede usted evitar es, el doloroso lumbago (“dolor de riñones”), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas), también, sumamente molestas.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.

Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.

No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.

Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.

Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

3.3.15. Compresor

Normas Básicas de seguridad

El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca superior a 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.

El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de obra, controlará el estado de las mangueras de los compresores, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.

La zona dedicada en la obra para la colocación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general), instalándose señales de “obligado el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en la posición de cerradas, en previsión de atrapamientos y ruido.

Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.

Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.

Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillo (o vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).

Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Se ubicarán en los lugares indicados para ello en la obra.

El movimiento del compresor por parte de los operarios se efectuará a una distancia nunca inferior a 2 m. del borde de cualquier corte en el terreno.

El transporte mediante eslingas se efectuará tomándolo de 4 puntos fijos del compresor.

El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento.

Durante su empleo las carcasas permanecerán cerradas, para evitar atrapamientos y ruidos.

La zona dedicada en obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m., instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la distancia de 4 m.

Los compresores a utilizar si son no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos o vibradores, no inferior a 15 m.

Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes.

Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

No se pasará con vehículos por encima de las mangueras, elevándolas si se considera necesario



3.3.16. Bomba de hormigonado autopropulsada

Normas Básicas de seguridad

El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.

La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.

Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa.

La ubicación exacta en el solar de la bomba, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

Que sea horizontal

Como norma general, que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte el terreno (2 m. de seguridad +1 m. de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores – siempre, más salientes que las ruedas-).

El encargado de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.

Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Copia del recibí en conforme se entregará la Dirección Facultativa.

El encargado de Seguridad será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:

Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.

Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m3 ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que pueden aproximarse operarios, a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón

3.3.17. Camión hormigonera

Normas Básicas de seguridad

Se definirán zonas para el lavado de los camiones hormigonera, y de los elementos utilizados para el hormigonado en las proximidades de cada tajo, de manera que puedan recogerse a la finalización de los trabajos los residuos generados. Estas zonas estarán siempre fuera de cauces.

El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos del Plan de Seguridad.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%.

La limpieza de la cuba y canaleta se efectuará en los lugares indicados para ello.

Los movimientos del camión, así como su puesta en estación durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por señalista.

Las operaciones de vertido a lo largo de las zanjas o huecos se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la línea blanca de seguridad, trazada a 2 m. del borde.

Los conductores al salir de la cabina respetarán las indicaciones que rigen para el resto de los operarios.

Se respetarán las señales internas de obra al circular los camiones por ésta. Cuando circulen marcha atrás se dispondrá del claxon pertinente.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

3.3.18. Hormigonera eléctrica
Normas Básicas de seguridad

Las hormigoneras se situarán en los lugares reseñados para a tal efecto en los planos de organización de la obra.

El mantenimiento de las sierras de mesa de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

La alimentación eléctrica de las sierras de mesa a utilizar en esta obra se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohíbe ubicar la sierra circular en lugares encharcados, para evitar los riesgos por caída y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga, con el fin de evitar riesgos de incendio por caída de chispas sobre la viruta.

Se recomienda paralizar el trabajo en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor será de tipo embutido, y situado lejos de las correas de transmisión.

La máquina estará perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado y recomendado por el fabricante.

Su ubicación en la obra será la más idónea, de manera que no existan interferencias con otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No será utilizada por personal distinto al profesional que la tenga a su cargo y, si es necesario, se dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos se comprobará el perfecto afilado de útil, su fijación, la profundidad del corte deseado, y que el disco gire hacia el lado en que el operario efectúe la alimentación.

Las hormigoneras a utilizar en esta obra tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos por atrapamiento.

Las carcasas y las demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza de la hormigonera se efectuará previa desconexión de la red eléctrica, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

3.3.19. Sierra circular
Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en la obra, con alto riesgo de accidente, y que suele ser utilizada por cualquiera que lo necesite.

Normas Básicas de seguridad

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa	de	cubrición	del	disco.
Cuchillo		divisor	del	corte.
Empujador	de	pieza	a	cortar y guía.

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas. Interruptor estanco.

Toma de tierra.

Se prohíbe expresamente en esta obra dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

Es conveniente aceitar la sierra periódicamente para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán “guías-hojas” (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido en 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se dispondrán carteles de aviso en caso de avería o reparación, del tipo MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse de que nadie pueda conectarla.

En esta obra se le entregará al personal encargado de la utilización de la sierra de disco (bien sea de corte de madera o cerámico) la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí será entregado al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no esté anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que en caso de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

No retire la protección del disco de corte. Estudie la posibilidad de cortar sin necesidad de observar la trisca. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera no pasa, el cuchillo divisor está mal montado, pida que se lo ajusten.

Si la máquina inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada.

No intente realizar ajustes ni reparaciones.

Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que se encuentran fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos solicite que se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre que tenga que cortar.

Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado, de ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado) y siempre protegido por una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas. Moje el material cerámico antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

3.3.20. Máquinas herramientas en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Normas Básicas de seguridad

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos y de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impide el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexiones a transformadores a 24 v.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha aunque sea con movimiento residual, en evitación de accidentes.

Las zonas de trabajo se encontrarán en perfecto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por pisadas sobre objetos punzantes, riesgo de incendio por acumulación de virutas, etc., y libres de obstáculos.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se dispondrán carteles de aviso en caso de avería o reparación, del tipo MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR. Una forma segura de evitar el riesgo de arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía, y asegurarse de que nadie más la puede conectar.

Se prohíbe expresamente en esta obra dejar en suspensión del gancho de la grúa todo tipo de máquinas-herramienta durante el tiempo de inactividad.

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir las máquinas con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

Las masas metálicas de las máquinas estarán conectadas a tierra, y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Las máquinas deben estar perfectamente niveladas para el trabajo.

Su ubicación en la obra será la más idónea, de manera que no existan interferencias con otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

3.3.21. Herramientas manuales

Normas Básicas de seguridad

Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar.

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que puedan tener cada una de las Partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.

4.1. LA PROPIEDAD

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de la Obra.

El abono de los costes de Seguridad aplicada a la obra, en base a lo estipulado en el Estudio de Seguridad y Salud y concretadas en el Plan de Seguridad, lo realizará la Propiedad de la misma a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de las obras, expedida conjuntamente con las relativas a las demás unidades de obras realizadas, o en la manera que hayan sido estipuladas las condiciones de abono en el Pliego de Cláusulas Contractual.

Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el presupuesto durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

4.2. LA EMPRESA CONSTRUCTORA

La empresa constructora vendrá obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el primero y con los sistemas de ejecución específicos que la Empresa plantee adoptar para la realización de los diversos trabajos de construcción.

En cumplimiento del apartado 1 del artículo 7, del Real Decreto 1627/1997, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y deberán ser presentados antes del inicio de las obras, al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que informe favorablemente del mismo.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud, una copia será facilitada al Comité de Seguridad y Salud a los efectos de su conocimiento y seguimiento y, en su defecto, al Delegado de Seguridad y Salud o a los representantes de los trabajadores en el Centro de Trabajo y en la Empresa.

Los medios de protección estarán homologados por Organismo competente; en caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y de la Dirección Facultativa de la obra.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

4.3. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de la obra considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiendo al Técnico Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias. Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones sobre Seguridad y Salud, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de Seguridad y Salud.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniéndose en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Los suministros de medios, dispositivos, máquinas y medios auxiliares, así como los subcontratistas, entregarán al Jefe de Obra, Vigilante y Dirección Facultativa, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la normativa vigente.

4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratista están obligados a aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en sus respectivos Planes de Seguridad y Salud, incluyendo a los posibles trabajadores autónomos que hayan contratado.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas fijadas en el Estudio y el Plan de Seguridad y Salud de la obra, según establece el apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La responsabilidad del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirá de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

Aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, en particular, desarrollar las tareas o actividades incluidas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Cumplir las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra que establece el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se establezca.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

- Utilizará los equipos de trabajo de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones y órdenes del Coordinador en materia de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

5. LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. Tendrán acceso al mismo:

La dirección facultativa de la obra.

Los contratistas y subcontratistas

Trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

Representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Los medios de protección personal estarán homologados por Organismo competente; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud.

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

La empresa contratista deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios de Prevención, R.D. 39/1997, de 17 de enero. B.O.E. No 269, de 10 de noviembre.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el período de un año.

Al objeto de agilizar el desplazamiento de posibles accidentados se dispondrá la permanencia en obra, durante las 24 horas, de un vehículo ambulancia dotado de un equipo de primeros auxilios.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de una población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a estos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como el acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

Se cumplirá ampliamente el Artículo 43 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden Ministerial (Trabajo) de 9 de marzo de 1971.

6.1. BOTIQUÍN Y ATENCIONES MÉDICAS

Se dotará a la obra del botiquín de seguridad reglamentario y se revisará mensualmente, reponiéndose de inmediato el material consumido.

Todo el personal adscrito a la obra pasará un reconocimiento médico anual según lo indicado en el correspondiente Convenio Colectivo.

Este reconocimiento tiene por objeto vigilar la salud de los trabajadores, detectar la posible aparición de enfermedades profesionales y el diagnóstico precoz de cualquier alteración de la salud de los trabajadores. No se podrán contratar trabajadores que en el reconocimiento médico no hayan sido calificados como aptos para desempeñar los puestos de trabajo que se pretende.

El incumplimiento de la Empresa de realizar los reconocimientos médicos previos o periódicos, la constituirá en responsable directa de todas las prestaciones que puedan derivarse, tanto si la empresa estuviera asociada a una Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, como si tuviera cubierta la protección de dicha contingencia con una entidad gestora.

Los reconocimientos periódicos posteriores al de admisión serán de libre aceptación para el trabajador, si bien, a requerimiento de la Empresa, deberá firmar la no aceptación cuando no desee someterse a dichos

reconocimientos, según dice el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de la provincia de La Coruña (B.O.P. No 204, de 04/09/1999).

Según el artículo 22 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, de este carácter voluntario sólo se exceptuaran, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de estos reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de la condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores, o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa, o cuando así este establecido en alguna Disposición Legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo hasta el lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que se requiera.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Será importante evitar la ubicación de instalaciones, préstamos o vertederos en las proximidades de los cauces de drenaje natural, con el fin de no afectarlos, mediante fenómenos de escorrentía o erosión. En particular se tendrá especial cuidado en la ubicación de la zona de mantenimiento de maquinaria, préstamos, vertederos y otras instalaciones auxiliares lejos de los terrenos más frágiles desde el punto de vista hidrogeológico, zonas permeables con acuíferos asociados o áreas donde el nivel freático esté a poca profundidad.

Se colocarán en las proximidades de la zona de trabajo, instalaciones de aseo para las personas de la obra, que contarán con las conexiones a la red de abastecimiento y saneamiento, siguiendo las indicaciones y autorizaciones de la ordenanza municipal. Si no es posible dicha conexión, se colocarán fosas sépticas estancas con sistemas de depuración con el mantenimiento periódico adecuado para garantizar la protección al suelo y recursos hídricos de la zona.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Se forma previa a la emisión del Acta de Replanteo se analizará la ubicación de todas las instalaciones auxiliares y provisionales para localizarlas en las áreas de menor sensibilidad ambiental.

Se llevará a cabo la retirada, almacenaje, conservación y reutilización, si procede, de la tierra vegetal, presente en los terrenos que ocuparán las instalaciones auxiliares, para su utilización en los procesos posteriores de revegetación y acondicionamiento de esta actuación u otras que lo requieran.

Se realizará la restauración ambiental de los terrenos ocupados por las instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos y caminos de acceso utilizados en las obras, una vez finalizado su uso, así como el resto de los daños producidos en la obra.

Las Operaciones de mantenimiento de maquinaria y gestión de residuos peligrosos producidos cumpliendo la legislación vigente.

Las Basuras y residuos depositados en centros de tratamiento o vertederos autorizados. Se exigirá certificado del lugar de destino.

Se realizará el Lavado de los vehículos fuera de cauces.

El Vallado perimetral de la zona de parque de maquinaria, identificando y delimitando sus caminos de acceso.

Si se detecta cualquier alteración accidental, limpiar y restaurar la zona afectada.

Se realizará la restauración final de la zona una vez desmantelada la instalación auxiliar.

Para evitar la contaminación del suelo y de los cursos de agua (ya sean cauces naturales o redes de saneamiento), con los derrames procedentes de las operaciones realizadas en cada área de las instalaciones se aplicarán las medidas de prevención, control y corrección oportunas:

Preparación de la explanada: señalizando perfectamente la zona ocupada, colocando un vallado perimetral, y formando las pendientes necesarias en la plataforma para favorecer el drenaje de las aguas de escorrentía y de otros líquidos derramados.

En el área en que se realicen operaciones de mantenimiento de maquinaria, se habilitará un espacio para el acopio de los residuos peligrosos (aceites usados, material impregnado con aceite, baterías, residuos de envases de productos peligrosos, etc.) hasta que éstos se retiren por un gestor autorizado. En el anexo 1 se incluye un listado de los que están autorizados en esta comunidad autónoma. Este recinto contará con un cubeto para contención de derrames, y una cubierta para protección frente a la lluvia y al soleamiento de los residuos. Los residuos se acopiarán en contenedores adecuados, estancos e identificados con los pictogramas correspondientes. Los materiales especiales: combustibles, etc., que se acopien en estas áreas, contarán igualmente con las medidas de protección y seguridad necesarias según la legislación vigente. Se adjunta en el anexo 2 de esta documentación una relación de los posibles residuos peligrosos generados en la obra, con las etiquetas identificativas correspondientes, que incluyen el código del residuo y el pictograma según el RD 833/88 y el RD 952/97.

Se realizará un tratamiento de recuperación de la zona ocupada por las instalaciones provisionales de la obra, retirando todo el material que pudiera quedar depositado en ellas, dejando el terreno preparado para el tratamiento posterior.

Formación de una cuneta perimetral a todo el área que recoja los fluidos, con sección trapezoidal de 25 cm. de profundidad, 20 cm. de anchura en la base y taludes 1H:2V, y una pendiente longitudinal de 0,5%. En los pasos bajo los viales de acceso a estas áreas, se colocará un tubo de hormigón prefabricado de 400mm.

Se realizará una balsa con un sistema separador de grasas, con una arqueta previa al vertido y con una lámina superior para contención de las mismas, de manera que pueda ser gestionada su retirada de acuerdo a la legislación vigente, por un gestor autorizado para este tipo de residuo peligroso. Se adjunta en el anexo 1 a esta documentación un listado de los gestores autorizados en la Comunidad Autónoma. Considerando el número previsto de operarios, se dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Los servicios higiénicos dispondrán de un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y dos wc por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

La limpieza y conservación de estos locales será efectuada por un trabajador con dedicación necesaria o un servicio de limpieza ajeno.

8. PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD

8.1. BRIGADA DE SEGURIDAD

La obra dispondrá de, al menos, una Brigada de Seguridad compuesta de un oficial de segunda y un peón, para la conservación y reposición de señalización y protecciones colectivas.

Esta brigada prestará especial atención a la vigilancia de las excavaciones de pozos, pantallas y pilotes en lo referente al cierre de las perforaciones cuando no se trabaje, y al mantenimiento en buen estado de las medidas adoptadas en la ejecución de túneles.

8.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La Empresa Constructora designará a uno de los trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la obra. No obstante la Empresa puede no designar a dichos trabajadores si dicha labor de prevención la concierta con una entidad especializada ya sea propia o ajena.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, el trabajador designado deberá tener la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar, de acuerdo con el Capítulo VI, del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El número de trabajadores designados, así como los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo que disponga para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.

8.3. DELEGADO DE PREVENCIÓN

De acuerdo con la Ley del.31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, y el Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos

La empresa contratista designará un Delegado de Prevención entre los trabajadores mejor preparados y motivados en esta materia, cuyas funciones, compartidas con su trabajo normal, serán:

- La categoría del Delegado de Prevención será como mínimo de Oficial, y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo, por tanto, fijo de plantilla.
- Promoverá el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Prevención, Seguridad y Salud.
- Comunicará por conducto jerárquico o, en su caso, directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse y proponer las medidas que, a su juicio, deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales y comunicar al empresario la existencia de riesgos para la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados, proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que requieran.
- Aparte de estas funciones específicas, cumplirá todas aquellas que le son asignadas por el artículo 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los Delegados de Prevención contarán con las garantías y sigilo profesional que les atribuye el artículo 37 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

8.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra contará con la asistencia de un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, durante la ejecución de las obras cuyas funciones son:



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Coordinar las actividades de las obras para garantizar que las empresas y el personal actuante apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, durante la ejecución de las obras, y, en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y función de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8.5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud formado por los Delegados de Prevención y por representantes del empresario, que se reunirán mensualmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo para adoptar sus propias normas de funcionamiento, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Prevención de Accidentes Laborales (Ley 31/1995).

A estas reuniones asistirá el Coordinador en materia de seguridad y salud, así como los delegados sindicales, los responsables técnicos de la prevención y los trabajadores de la empresa que cuenten con una especial formación en materia de prevención, con voz pero sin voto.

9. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTES

Para accidentes de pequeña envergadura, pequeñas heridas o golpes, se realizará la primera cura en el botiquín de obra. En caso de accidentes de mayor entidad, se trasladará inmediatamente al afectado al Centro Hospitalario más cercano, cuya dirección y teléfono, con el mapa del itinerario a seguir, deberá figurar en el tablero de obra, así como el servicio de ambulancias más próximo.

Los accidentes laborales serán notificados a la Dirección Facultativa y al Técnico Coordinador de Seguridad de la obra, para que proceda a visitar el lugar del accidente y, la notificación administrativa de los mismos, se ajustará a la normativa vigente.

En el caso de que se produzca un accidente laboral en la obra, exceptuando el accidente sin baja, por legislación vigente, ha de cumplimentarse el parte oficial, el cual ha de entregarse en un plazo máximo de 5 días a la Dirección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de La Coruña. En el caso de accidentes graves, muy graves o mortales, se le comunicará en un plazo de 24 horas mediante telegrama.

El empresario tiene la obligación de comunicar, además de cumplimentar el correspondiente parte de accidentes, por telegrama u otro medio de comunicación análogo a la Autoridad Laboral de la provincia de La Coruña, en los casos de:

- Fallecimiento del trabajador.
- Accidente considerado grave o muy grave.
- Que el accidente afecte a más de 4 trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).
- En el citado impreso se indicarán los siguientes datos:
 - Datos del trabajador.
 - Datos de la empresa. Lugar del centro de trabajo.
- Datos del accidentado en cuanto a: Será preceptivo en la obra, que los Técnicos responsables, dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

Asimismo, el Contratista, debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de las obras.

9.1. PARTE DE ACCIDENTE

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente
- Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada (médico, practicante, socorrista, personal de la obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
- Cómo se hubiera podido evitar
- Órdenes inmediatas para ejecutar

9.2. PARTE DE DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

- Identificación de la obra
- Fecha en que se ha producido la observación

- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

10. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos por culpa o negligencia, imputables al mismo ó a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de las obras, cuyas garantías cubran como mínimo el importe de ejecución material inicial de las obras, con ampliación a la fase de explotación posterior.

11. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del inicio de las obras, el plan de seguridad y salud será elevado para su aprobación a la Administración, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa. Después de su aprobación, quedará una copia a su disposición, otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

Modificaciones del Plan

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

12. TRABAJOS DE REPARACIÓN, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA

El Real Decreto 1627/97 exige que además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra, se contemplen también los riesgos y medidas correctivas y materiales; sería aconsejable entrar en contacto con el representante local de los servicios que pudieran verse afectados para decidir de común acuerdo las medidas de prevención que hay que adoptar.

En todo caso, el Contratista ha de tener en cuenta que los riesgos de explosión en un espacio subterráneo se incrementan con la presencia de:

- Canalizaciones de alimentación de agua
 - Cloacas
 - Conducciones eléctricas para iluminación y fuerza
 - Conducciones en líneas telefónicas
 - Conducciones para iluminación y vías públicas
 - Sistemas para semáforos
- Canalizaciones de servicios de refrigeración
- Canalizaciones de vapor
- Canalizaciones para hidrocarburos
- Para paliar los riesgos antes citados se tomarán las siguientes medidas de seguridad.
 - Se establecerá una ventilación forzada que obligue a la evacuación de los posibles vapores inflamables.
 - No se encenderán máquinas eléctricas, ni sistemas de iluminación, antes de tener constancia de que ha desaparecido el peligro.

- En casos muy peligrosos se realizarán mediciones de la concentración de los vapores en el aire, teniendo presente que las mezclas son explosivas cuando la concentración se sitúa entre límites máximo-mínimo.

b) Intoxicaciones y contaminación

Estos riesgos se presentan cuando se localizan en lugares subterráneos concentraciones de aguas residuales por rotura de canalizaciones que las transporta a sus sistemas de evacuación y son de tipo biológico; ante la sospecha de un riesgo de este tipo, debe contarse con servicios especializados en detección del agente contaminante y realizar una limpieza profunda del mismo, antes de iniciar los trabajos de mantenimiento o reparación que resulten necesarios.

c) Pequeños hundimientos

En todo caso, ante la posibilidad de que se produzcan atrapamientos del personal que trabaja en zonas subterráneas, se usarán las medidas de entibación en trabajos de mina convenientemente sancionadas por la práctica constructiva (avance en galerías estrechas, pozos, etc.,) colocando protecciones cuajadas y convenientemente acodaladas, vigilando a diario la estructura resistente de la propia entibación para evitar que por movimientos incontrolados hubiera piezas que no trabajaran correctamente y se pudiera provocar la desestabilización del sistema de entibación.

12.1. LIMPIEZA DEL TAJO

- Los locales de trabajo y dependencias anejos deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.
- En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.
- Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora al menos antes de la entrada al trabajo.
- Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.



Anejo nº 16: Seguridad y salud. Pliego

• Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

- Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.

Los trabajadores encargados del manejo de aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerlos siempre en buen estado de limpieza.

- Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.
- Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

13. OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR

El Contratista atenderá a la provisión de cuantas medidas no se hayan detallado expresamente pero sean ordenadas por la Dirección de las obras. Dichos elementos cumplirán la normativa vigente y las normas de buena práctica, y estarán homologados por la administración pertinente.

Se considerarán incluidas en el precio que para la totalidad de las medidas de Seguridad y Salud figuran en el Cuadro No 1, no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, lo cual no servirá como justificación para la negativa o demora del Contratista en el cumplimiento de las órdenes dadas para adopción de dichas medidas.

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

ANEJO XVI.

Estudio de Seguridad y Salud.
PRESUPUESTO



ÍNDICE

01.MEDICIONES

02.CUADRO DE PRECIOS 1

03.CUADRO DE PRECIOS 2

04.PRESUPUESTO

05.RESUMEN DE PRESUPUESTO

01.MEDICIONES



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUAIS							
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA A CABEZA							
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDADE 50/10000 . Casco de seguridade con desudador, homologado CE.						8,00
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridade para soldador con casco e fixación en cabeza. Homologada CE.						5,00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza e visor de policarbonato claro ríxido, homologada CE.						6,00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco e visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						3,00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antiraiadura, homologadas CE.						8,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						8,00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.						8,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.						8,00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.						8,00
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA O CORPO							
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de traballo, homologado CE.						8,00
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de traballo, homologado CE.						8,00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAXE . Mandil de serraxe para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						5,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano ou amarelo, homologada CE.						8,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL E TORSAL . Arnés de seguridade con amarre dorsal e torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. e elementos metálicos de aceiro inoxidable. Homologado CE.						5,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CORDAS . Anticaidas deslizante para corda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						5,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
16SYS	Ud FAIXA ELÁSTICA SOBRESFORZOS . Faixa elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras e peche velcro, homologada CE.						5,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAFERRAMENTAS . Cinturón portaferramentas, homologado CE.						5,00
18SYS	Ud CORDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Corda de amarre regulable de lonxitude 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidade de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						5,00
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANS E BRAZOS							
19SYS	Ud PAR LUVAS LATEX INDUSTRIAL . Par de luvas de latex industrial laranxa, homologado CE.						8,00
20SYS	Ud PAR LUVAS PEL FLOR VACÚN . Par de luvas de pel flor vacún natural, homologado CE.						8,00
21SYS	Ud PAR LUVAS LATEX ANTICORTE . Par de luvas de latex rugoso anticorte, homologado CE.						8,00
22SYS	Ud PAR LUVAS SOLDADOR 34 CM. . Par de luvas para soldador serraje forrado ignifugo, longo 34 cm., homologado CE.						5,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
23SYS	Ud PAR LUVAS ILLANTES . Par de luvas illantes para electricista, homologados CE.						5,00
24SYS	Ud MAN PARA PUNTEIRO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						5,00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PÉS E PERNAS							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AUGA DE SEGURIDADE 62/10000 . Par de botas de auga monocolor de seguridade, homologadas CE.						8,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PEL . Par de botas de seguridade S3 pel negra con punteira e persoal metálica, homologadas CE.						8,00
27SYS	Ud PAR BOTAS ILLANTES . Par de botas illantes para electricista, homologadas CE.						5,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraxe grad A, homologadas CE.						5,00
29SYS	Ud PAR XEONLLEIRAS DE CAUCHO . Par de xeonlleiras de caucho, homologadas CE.						5,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS							
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES							
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						50,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						50,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						50,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2				2,00	2,00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	30				30,00	30,00
							10,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES							
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.						50,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						50,00
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS							
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10,00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						10,00
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1,00
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.						6,00
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2,00
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES							
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						2,00
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					2,00
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					1,00
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS						
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)					4,00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)					4,00
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).					100,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.					100,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES CANTIDAD
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.					1.000,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).					25,00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)					10,00
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.					6,00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta					4,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES							
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1,00
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1,00
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA							
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1,00
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						1,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						1,00
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS							
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						30,00
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						5,00
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						2,00
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						2,00



MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						2,00
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						2,00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						3,00
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						1,00

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.						20,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						2,00
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						4,00

MEDICIONES

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						2,00

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						15,00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						15,00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						15,00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						15,00
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.						15,00

02. CUADRO DE PRECIOS 1



CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA A CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDADE 50/10000 . Casco de seguridade con desudador, homologado CE.	1,93
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridade para soldador con casco e fixación en cabeza. Homologada CE.	19,93
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza e visor de policarbonato claro rí- xido, homologada CE.	14,05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco e visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36,05
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antiraiadura, homologadas CE.	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA O CORPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de traballo, homologado CE.	13,14
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de traballo, homologado CE.	5,33
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAXE . Mandil de serraxe para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15,58
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano ou amarelo, homologada CE.	20,07
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL E TORSAL . Arnés de seguridade con amarre dorsal e torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. e ele- mentos metálicos de aceiro inoxidable. Homologado CE.	40,73
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CORDAS . Anticaidas deslizante para corda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260,88
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
16SYS	Ud	FAIXA ELÁSTICA SOBRESFORZOS . Faixa elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras e peche velcro, homologa- da CE.	35,46
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	





CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAFERRAMENTAS . Cinturón portaferramentas, homologado CE.	23,42
18SYS	Ud	CORDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Corda de amarre regulable de lonxitude 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidade de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	16,57
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANS E BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR LUVAS LATEX INDUSTRIAL . Par de luvas de latex industrial laranxa, homologado CE.	1,29
20SYS	Ud	PAR LUVAS PEL FLOR VACÚN . Par de luvas de pel flor vacún natural, homologado CE.	10,41
21SYS	Ud	PAR LUVAS LATEX ANTICORTE . Par de luvas de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
22SYS	Ud	PAR LUVAS SOLDADOR 34 CM. . Par de luvas para soldador serraje forrado ignífugo, longo 34 cm., homologado CE.	8,36
23SYS	Ud	PAR LUVAS ILLANTES . Par de luvas illantes para electricista, homologados CE.	30,10
24SYS	Ud	MAN PARA PUNTEIRO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,01
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PÉS E PERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AUGA DE SEGURIDADE 62/10000 . Par de botas de auga monocolor de seguridade, homologadas CE.	21,21
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PEL . Par de botas de seguridade S3 pel negra con punteira e persoal metálica, homologadas CE.	21,21
27SYS	Ud	PAR BOTAS ILLANTES . Par de botas illantes para electricista, homologadas CE.	25,97
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraxe grad A, homologadas CE.	11,03
29SYS	Ud	PAR XEONLLEIRAS DE CAUCHO . Par de xeonlleiras de caucho, homologadas CE.	17,47

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	21,70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablones de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14,43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22,93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,94
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1º PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	14,53
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28





CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,03
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,63
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218,23
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	47,01
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,43
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44,94
CUATRO		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,02
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,32
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29,47



CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93,02
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77,17
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154,97
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228,75
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN . Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V. CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	113,69
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	12,91
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos) VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso). CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	48,99
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,89
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado. CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	101,21
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	22,61
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos) DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,78
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio. CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	49,25
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado. VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,72

CUADRO DE PRECIOS 1

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra. CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	43,62
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos) SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	7,19
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,96
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	23,34
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares. DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	17,50



Documento nº 16: Seguridad y salud. Presupuesto

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

03. CUADRO DE PRECIOS 2



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA A CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDADE	
	50/10000	. Casco de seguridade con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1,82
		Suma la partida.....	1,82
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	1,93
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	
		. Pantalla de seguridade para soldador con casco e fixación en cabeza. Homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	18,80
		Suma la partida.....	18,80
		Costes indirectos 6,00%	1,13
		TOTAL PARTIDA.....	19,93
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza e visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	13,25
		Suma la partida.....	13,25
		Costes indirectos 6,00%	0,80
		TOTAL PARTIDA.....	14,05

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.	
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco e visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		Resto de obra y materiales.....	34,01
		Suma la partida.....	34,01
		Costes indirectos 6,00%	2,04
		TOTAL PARTIDA.....	36,05
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
		. Gafas contra impactos antiraiadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,36
		Suma la partida.....	11,36
		Costes indirectos 6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA.....	12,04
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,52
		Suma la partida.....	2,52
		Costes indirectos 6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA.....	2,67
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	
		. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,01



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	0,69
		Suma la partida.....	0,69
		Costes indirectos 6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,73
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	7,89
		Suma la partida.....	7,89
		Costes indirectos 6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	8,36
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA O CORPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,40
		Suma la partida.....	12,40
		Costes indirectos 6,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA.....	13,14
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,03
		Suma la partida.....	5,03
		Costes indirectos 6,00%	0,30
		TOTAL PARTIDA.....	5,33

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAXE . Mandil de serraxe para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	14,70
		Suma la partida.....	14,70
		Costes indirectos 6,00%	0,88
		TOTAL PARTIDA.....	15,58
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano ou amarelo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	18,93
		Suma la partida.....	18,93
		Costes indirectos 6,00%	1,14
		TOTAL PARTIDA.....	20,07
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL E TORSAL . Arnés de seguridade con amarre dorsal e torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. e elementos metálicos de aceiro inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	38,42
		Suma la partida.....	38,42
		Costes indirectos 6,00%	2,31
		TOTAL PARTIDA.....	40,73
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CORDAS . Anticaidas deslizante para corda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	246,11
		Suma la partida.....	246,11
		Costes indirectos 6,00%	14,77
		TOTAL PARTIDA.....	260,88



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
16SYS	Ud	FAIXA ELÁSTICA SOBRESFORZOS . Faixa elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras e peche velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	33,45
		Suma la partida.....	33,45
		Costes indirectos 6,00%	2,01
		TOTAL PARTIDA.....	35,46
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAFERRAMENTAS . Cinturón portaferramentas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	22,09
		Suma la partida.....	22,09
		Costes indirectos 6,00%	1,33
		TOTAL PARTIDA.....	23,42
18SYS	Ud	CORDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Corda de amarre regulable de lonxitude 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	15,63
		Suma la partida.....	15,63
		Costes indirectos 6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA.....	16,57

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANS E BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR LUVAS LATEX INDUSTRIAL . Par de luvas de latex industrial laranxa, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	1,22
		Suma la partida.....	1,22
		Costes indirectos 6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA.....	1,29
20SYS	Ud	PAR LUVAS PEL FLOR VACÚN . Par de luvas de pel flor vacún natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	9,82
		Suma la partida.....	9,82
		Costes indirectos 6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA.....	10,41
21SYS	Ud	PAR LUVAS LATEX ANTICORTE . Par de luvas de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,01
22SYS	Ud	PAR LUVAS SOLDADOR 34 CM. . Par de luvas para soldador serraje forrado ignífugo, longo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	7,89
		Suma la partida.....	7,89
		Costes indirectos 6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA.....	8,36



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
23SYS	Ud	PAR LUVAS ILLANTES . Par de luvas illantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales.....	28,40
		Suma la partida.....	28,40
		Costes indirectos 6,00%	1,70
		TOTAL PARTIDA.....	30,10
24SYS	Ud	MAN PARA PUNTEIRO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	3,01
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PÉS E PERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AUGA DE SEGURIDADE 62/10000 . Par de botas de auga monocolor de seguridade, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,01
		Suma la partida.....	20,01
		Costes indirectos 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	21,21

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PEL . Par de botas de seguridade S3 pel negra con punteira e persoal metálica, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,01
		Suma la partida.....	20,01
		Costes indirectos 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	21,21
27SYS	Ud	PAR BOTAS ILLANTES . Par de botas illantes para electricista, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	24,50
		Suma la partida.....	24,50
		Costes indirectos 6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA.....	25,97
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraxe grad A, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	10,41
		Suma la partida.....	10,41
		Costes indirectos 6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA.....	11,03
29SYS	Ud	PAR XEONLLEIRAS DE CAUCHO . Par de xeonlleiras de caucho, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	16,48
		Suma la partida.....	16,48
		Costes indirectos 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA.....	17,47



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,76
		Resto de obra y materiales.....	1,25
		Suma la partida.....	3,01
		Costes indirectos 6,00%	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	4,32
		Resto de obra y materiales.....	16,15
		Suma la partida.....	20,47
		Costes indirectos 6,00%	1,23
		TOTAL PARTIDA.....	21,70
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	13,50
		Suma la partida.....	13,61
		Costes indirectos 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA.....	14,43

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		Mano de obra.....	4,76
		Resto de obra y materiales.....	16,87
		Suma la partida.....	21,63
		Costes indirectos 6,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA.....	22,93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	
		Mano de obra.....	1,41
		Resto de obra y materiales.....	8,91
		Suma la partida.....	10,32
		Costes indirectos 6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA.....	10,94
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Mano de obra.....	5,52
		Resto de obra y materiales.....	8,19
		Suma la partida.....	13,71
		Costes indirectos 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA.....	14,53



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	2,21
		Resto de obra y materiales.....	7,07
		Suma la partida.....	9,28
		Costes indirectos 6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA.....	9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzín, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra.....	5,49
		Resto de obra y materiales.....	3,26
		Suma la partida.....	8,75
		Costes indirectos 6,00%	0,53
		TOTAL PARTIDA.....	9,28
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra.....	2,22
		Resto de obra y materiales.....	1,58
		Suma la partida.....	3,80
		Costes indirectos 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA.....	4,03

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales.....	40,60
		Suma la partida.....	40,60
		Costes indirectos 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA.....	43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra.....	1,14
		Resto de obra y materiales.....	16,44
		Suma la partida.....	17,58
		Costes indirectos 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA.....	18,63
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	203,63
		Suma la partida.....	205,88
		Costes indirectos 6,00%	12,35
		TOTAL PARTIDA.....	218,23



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	43,27
		Suma la partida.....	44,35
		Costes indirectos 6,00%	2,66
		TOTAL PARTIDA.....	47,01
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	107,82
		Suma la partida.....	108,90
		Costes indirectos 6,00%	6,53
		TOTAL PARTIDA.....	115,43

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES

44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,24
		Resto de obra y materiales.....	37,45
		Suma la partida.....	40,69
		Costes indirectos 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA.....	43,13

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,24
		Resto de obra y materiales.....	39,16
		Suma la partida.....	42,40
		Costes indirectos 6,00%	2,54
		TOTAL PARTIDA.....	44,94
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,24
		Resto de obra y materiales.....	44,89
		Suma la partida.....	48,13
		Costes indirectos 6,00%	2,89
		TOTAL PARTIDA.....	51,02
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra.....	3,24
		Resto de obra y materiales.....	37,45
		Suma la partida.....	40,69
		Costes indirectos 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA.....	43,13



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	3,24
		Resto de obra y materiales.....	15,93
		Suma la partida.....	19,17
		Costes indirectos 6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA.....	20,32
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,72
		Suma la partida.....	6,80
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,21
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,72
		Suma la partida.....	6,80
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,21

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,72
		Suma la partida.....	6,80
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,21
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,72
		Suma la partida.....	6,80
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,62
		Resto de obra y materiales.....	26,18
		Suma la partida.....	27,80
		Costes indirectos 6,00%	1,67
		TOTAL PARTIDA.....	29,47



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	3,97
		Suma la partida.....	4,51
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,78
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	1,59
		Suma la partida.....	2,13
		Costes indirectos 6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA.....	2,26
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	4,72
		Suma la partida.....	6,88
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,29

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	5,32
		Suma la partida.....	6,40
		Costes indirectos 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA.....	6,78
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	0,37
		Suma la partida.....	1,45
		Costes indirectos 6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA.....	1,54
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
		Mano de obra.....	1,08
		Resto de obra y materiales.....	16,34
		Suma la partida.....	17,42
		Costes indirectos 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA.....	18,47





CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	10,20
		Suma la partida.....	10,74
		Costes indirectos 6,00%	0,64
		TOTAL PARTIDA.....	11,38
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
		Mano de obra.....	30,01
		Resto de obra y materiales.....	16,23
		Suma la partida.....	46,24
		Costes indirectos 6,00%	2,77
		TOTAL PARTIDA.....	49,01
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
		Mano de obra.....	22,23
		Resto de obra y materiales.....	36,70
		Suma la partida.....	58,93
		Costes indirectos 6,00%	3,54
		TOTAL PARTIDA.....	62,47

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	99,45
		Suma la partida.....	99,45
		Costes indirectos 6,00%	5,97
		TOTAL PARTIDA.....	105,42
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	87,75
		Suma la partida.....	87,75
		Costes indirectos 6,00%	5,27
		TOTAL PARTIDA.....	93,02
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	72,80
		Suma la partida.....	72,80
		Costes indirectos 6,00%	4,37
		TOTAL PARTIDA.....	77,17



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales.....	146,20
		Suma la partida.....	146,20
		Costes indirectos 6,00%	8,77
		TOTAL PARTIDA.....	154,97
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107,25
		Suma la partida.....	107,25
		Costes indirectos 6,00%	6,44
		TOTAL PARTIDA.....	113,69

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Resto de obra y materiales.....	215,80
		Suma la partida.....	215,80
		Costes indirectos 6,00%	12,95
		TOTAL PARTIDA.....	228,75
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	107,25
		Suma la partida.....	107,25
		Costes indirectos 6,00%	6,44
		TOTAL PARTIDA.....	113,69
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	10,02
		Suma la partida.....	12,18
		Costes indirectos 6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	12,91



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	18,45
		Suma la partida.....	20,61
		Costes indirectos 6,00%	1,24
		TOTAL PARTIDA.....	21,85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,44
		Suma la partida.....	4,60
		Costes indirectos 6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....	4,88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	1,62
		Resto de obra y materiales.....	44,60
		Suma la partida.....	46,22
		Costes indirectos 6,00%	2,77
		TOTAL PARTIDA.....	48,99
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		Suma la partida.....	4,61
		Costes indirectos 6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA.....	4,89

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	
		Mano de obra.....	5,40
		Resto de obra y materiales.....	90,08
		Suma la partida.....	95,48
		Costes indirectos 6,00%	5,73
		TOTAL PARTIDA.....	101,21
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami-na colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	19,17
		Suma la partida.....	21,33
		Costes indirectos 6,00%	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	22,61
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban-das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	0,54
		Resto de obra y materiales.....	17,18
		Suma la partida.....	17,72
		Costes indirectos 6,00%	1,06
		TOTAL PARTIDA.....	18,78



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	46,46
		Suma la partida.....	46,46
		Costes indirectos 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA.....	49,25
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	21,43
		Suma la partida.....	21,43
		Costes indirectos 6,00%	1,29
		TOTAL PARTIDA.....	22,72
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	41,15
		Suma la partida.....	41,15
		Costes indirectos 6,00%	2,47
		TOTAL PARTIDA.....	43,62
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		Resto de obra y materiales.....	6,78
		Suma la partida.....	6,78
		Costes indirectos 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA.....	7,19

CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	56,57
		Suma la partida.....	56,57
		Costes indirectos 6,00%	3,39
		TOTAL PARTIDA.....	59,96
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	12,55
		Suma la partida.....	12,55
		Costes indirectos 6,00%	0,75
		TOTAL PARTIDA.....	13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales.....	22,02
		Suma la partida.....	22,02
		Costes indirectos 6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA.....	23,34



CUADRO DE PRECIOS 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	
		Resto de obra y materiales.....	159,56
		Suma la partida.....	159,56
		Costes indirectos 6,00%	9,57
		TOTAL PARTIDA	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	16,51
		Suma la partida.....	16,51
		Costes indirectos 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA	17,50

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

04. PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUAIS				
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA A CABEZA				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDADE 50/10000 . Casco de seguridade con desudador, homologado CE.	8,00	1,93	15,44
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridade para soldador con casco e fixación en cabeza. Homologada CE.	5,00	19,93	99,65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra particulas con arnes de cabeza e visor de policarbonato claro rixido, homologada CE.	6,00	14,05	84,30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco e visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3,00	36,05	108,15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antiraiadura, homologadas CE.	8,00	12,04	96,32
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	8,00	2,67	21,36
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	8,00	3,01	24,08
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	8,00	0,73	5,84
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8,00	8,36	66,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA A CABEZA.....				522,02

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA O CORPO				
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de traballo, homologado CE.	8,00	13,14	105,12
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de traballo, homologado CE.	8,00	5,33	42,64
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAXE . Mandil de serraxe para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	5,00	15,58	77,90
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano ou amarelo, homologada CE.	8,00	20,07	160,56
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL E TORSAL . Arnés de seguridade con amarre dorsal e torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. e elementos metálicos de aceiro inoxidable. Homologado CE.	5,00	40,73	203,65
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CORDAS . Anticaidas deslizante para corda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5,00	260,88	1.304,40
16SYS	Ud FAIXA ELÁSTICA SOBRESFORZOS . Faixa elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras e peche velcro, homologada CE.	5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAFERRAMENTAS . Cinturón portaferramentas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CORDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Corda de amarre regulable de lonxitude 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidade de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00	16,57	82,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA O CORPO				2.271,52





PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANS E BRAZOS				
19SYS	Ud PAR LUVAS LATEX INDUSTRIAL . Par de luvas de latex industrial laranxa, homologado CE.	8,00	1,29	10,32
20SYS	Ud PAR LUVAS PEL FLOR VACÚN . Par de luvas de pel flor vacún natural, homologado CE.	8,00	10,41	83,28
21SYS	Ud PAR LUVAS LATEX ANTICORTE . Par de luvas de latex rugoso anticorte, homologado CE.	8,00	3,01	24,08
22SYS	Ud PAR LUVAS SOLDADOR 34 CM. . Par de luvas para soldador serraje forrado ignífugo, longo 34 cm., homologado CE.	5,00	8,36	41,80
23SYS	Ud PAR LUVAS ILLANTES . Par de luvas illantes para electricista, homologados CE.	5,00	30,10	150,50
24SYS	Ud MAN PARA PUNTEIRO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	5,00	3,01	15,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANS E BRAZOS				325,03
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PÉS E PERNAS				
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AUGA DE SEGURIDADE 62/10000 . Par de botas de auga monocolor de seguridade, homologadas CE.	8,00	21,21	169,68
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PEL . Par de botas de seguridade S3 pel negra con punteira e persoal metálica, homologadas CE.	8,00	21,21	169,68
27SYS	Ud PAR BOTAS ILLANTES . Par de botas illantes para electricista, homologadas CE.	5,00	25,97	129,85
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraxe grad A, homologadas CE.	5,00	11,03	55,15

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
29SYS	Ud PAR XEONLLEIRAS DE CAUCHO . Par de xeonlleiras de caucho, homologadas CE.	5,00	17,47	87,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PÉS E PERNAS....				611,71
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIÓN INDIVIDUAIS.....				3.730,28



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	50,00	3,19	159,50
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,00	21,70	1.085,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	2,00	14,43	28,86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	50,00	22,93	1.146,50
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,00	10,94	109,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES				2.529,26

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				
33SYS	MI RED SEGUR. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	50,00	14,53	726,50
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45,00	9,84	442,80

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	50,00	9,28	464,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES 1.633,30				
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	10,00	43,04	430,40
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRACTILES A. HUM. . Fundas termoretractiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	6,00	47,01	282,06



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2,00	115,43	230,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS.....				1.295,00
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				5.457,56

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES

44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	44,94	179,76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	51,02	204,08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	43,13	172,52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2,00	20,32	40,64

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	29,47	29,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				763,20





PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS				
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,00	4,78	19,12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4,00	2,26	9,04
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100,00	7,29	729,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	100,00	6,78	678,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.000,00	1,54	1.540,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25,00	18,47	461,75
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,00	11,38	113,80
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubierta i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. co- mo base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmonta- je.	6,00	49,01	294,06

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4,00	62,47	249,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS.				4.094,65
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....				4.857,85
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES275,61				
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1,00	154,97	154,97



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	113,69	113,69
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	1,00	228,75	228,75
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFE. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	113,69	113,69
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS.....				611,10
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30,00	12,91	387,30
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	5,00	21,85	109,25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	4,88	9,76
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00	48,99	97,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	4,89	9,78
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	2,00	101,21	202,42
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3,00	22,61	67,83
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00	18,78	18,78
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				903,10
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				1.789,81
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	20,00	49,25	985,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	2,00	22,72	45,44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	4,00	43,62	174,48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.219,30



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encarga- do, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	15,00	59,96	899,40
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	15,00	13,30	199,50
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	15,00	23,34	350,10
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	15,00	169,13	2.536,95
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	15,00	17,50	262,50
TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				4.248,45
TOTAL				21.303,25

05. RESUMEN DE PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUAIS.....	3.730,28	17,51
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.457,56	25,62
3	SEÑALIZACIÓN.....	4.857,85	22,80
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	1.789,81	8,40
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1.219,30	5,72
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	4.248,45	19,94
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		21.303,25	
13,00 % Gastos generales.....		2.769,42	
6,00 % Beneficio industrial.....		1.278,20	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.047,62	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		25.350,87	
21,00 % I.V.A.....		5.323,68	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		30.674,55	

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A.I a la expresada cantidad de TREINTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS con CINCUENTA CÉNTIMOS

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

ANEJO XVII.
Gestión de Residuos.
MEMORIA



ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	2
2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	2
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	3
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	4
4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN.....	6
4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA.....	6
5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6
6. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	6



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real Decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio

- Plástico

- Papel y cartón

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	0,25	0,26
170504	Materiales pétreos	1,6	0,54	0,86
170107	Mezcla de hormigón , ladrillos ,tejas y materiales cerámicos	2,0	0,5	1,00
170201	Madera	0,8	0,12	0,15
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,60
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2,0	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,60	0,36	0,60

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en los cometidos de demolición del firme existente.
- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los suyos consecuentes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y del suyo eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables ,etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.

- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.

Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.

Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno
- Recuperación de canteras
- Pistas forestales
- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Zahorras para bases y subbases



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón ,ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra, (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz sí se incorporan las operaciones de separación

selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

a) Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

b) Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

c) Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

Hormigón: 80t
Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
Metales: 2t
Madeira: 1t
Vidrio: 1t
Plástico: 0,5t
Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos

5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con SEIS CÉNTIMOS



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Memoria

A Coruña, junio de 2020

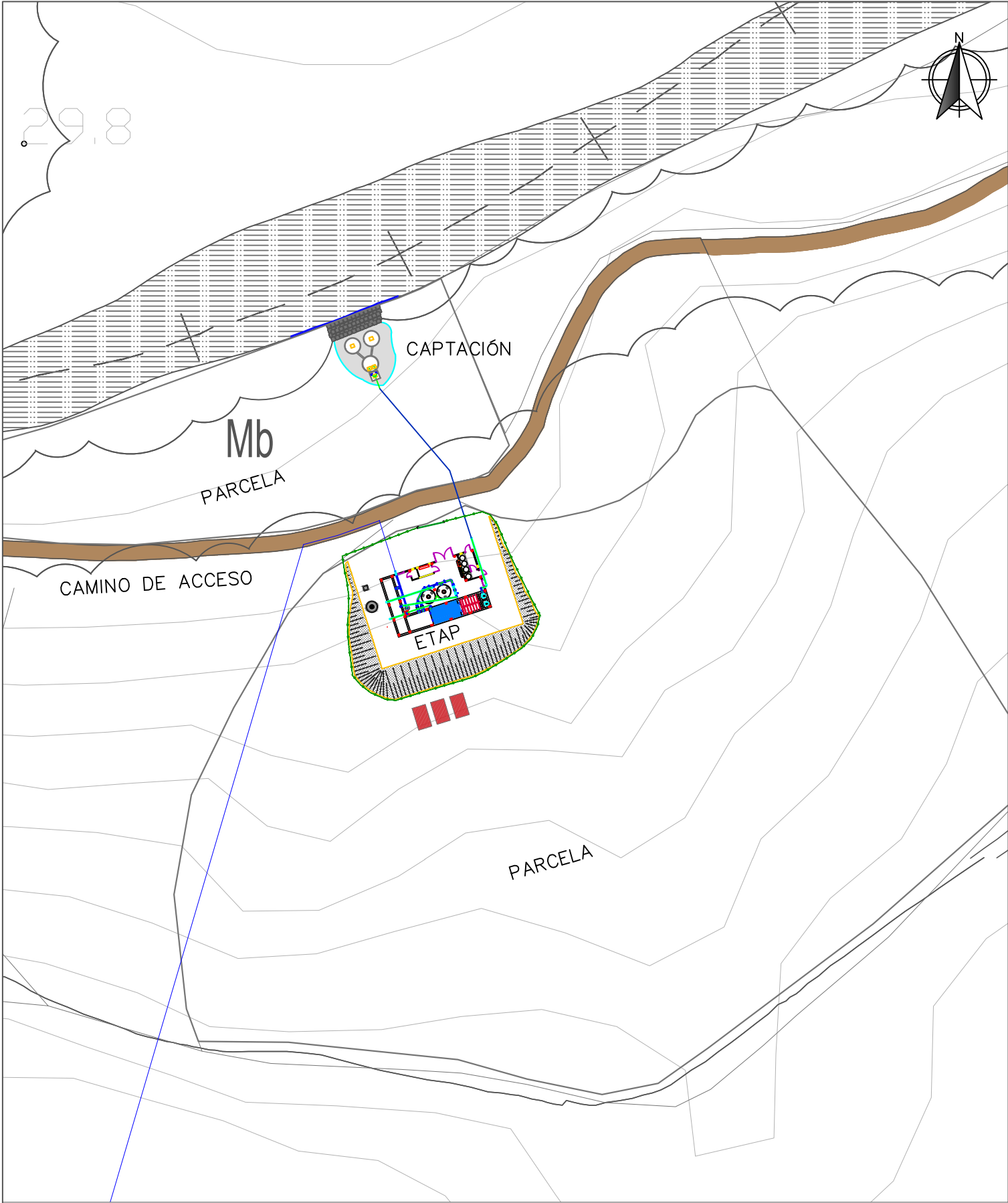
El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

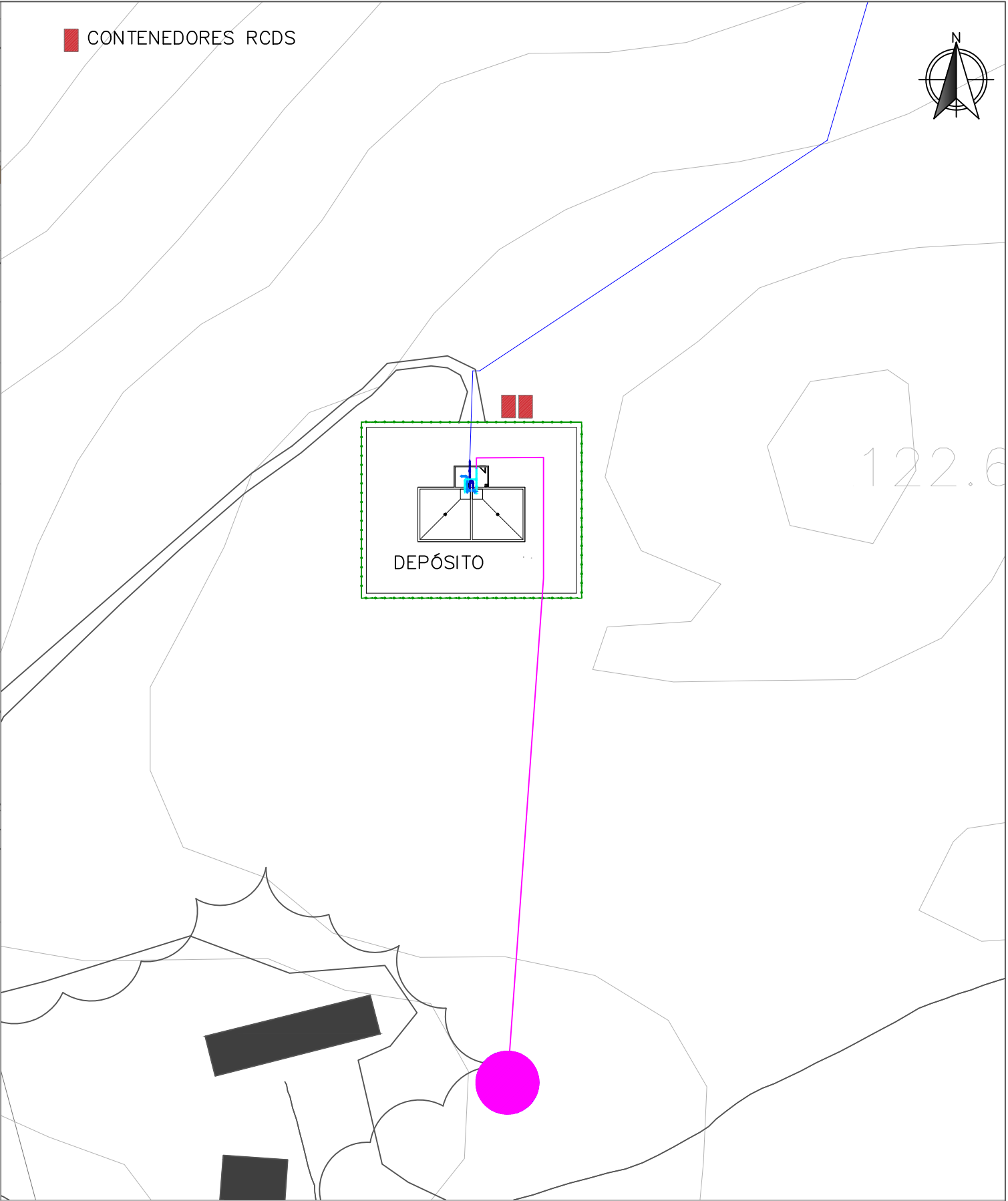
ANEJO XVII.
Gestión de Residuos.
PLANOS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



VISTA GENERAL ETAP, CAPTACIÓN Y ACCESOS
E: 1/1000



VISTA GENERAL DEPOSITO Y CONEXION RED ABASTECIMIENTO
E: 1/1000

	AUTOR DEL PROYECTO: ÁLVAREZ VIZCAYA, FRANCISCO.	OBJETO:	PROYECTO CONSTRUCTIVO	PROYECTO: ETAP CABANA DE BERGANTIÑOS	FECHA:	ESCALA:	TÍTULO: GESTIÓN DE RESIDUOS	Nº DE PLANO:	GR 1
		EDICIÓN:	ESCALA:		01/20			Nº DE HOJA:	P01
		01	1:1000		FICHERO:	etap2.dwg			

ANEJO XVII.
Gestión de Residuos.
PLIEGO



ÍNDICE

1. DEFINICIONES.....	2
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.....	2
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	2
4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	2
4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA	2
4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	3
4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.....	3
4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS	3
4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.....	3



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Pliego

1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Pliego

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.

4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.



Anejo nº 17: Gestión de Residuos. Pliego

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

ANEJO XVII.
Gestión de Residuos.
PRESUPUESTO



ÍNDICE

01.MEDICIONES

02.CUADRO DE PRECIOS 1

03.CUADRO DE PRECIOS 2

04.PRESUPUESTO

05.RESUMEN DE PRESUPUESTO

01.MEDICIONES



MEDICIONES

GR								
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS								
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PERIGOSO							
	. Transporte de residuos de construción ou demolición perigosos, asumindo a titularidade do mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión.							
	Envases que conteñen restos de substancias perigosas	1	0,75			0,75		
							0,75	
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NON PERIGOSO							
	Transporte de residuos de construción ou demolición non perigosos, asumindo a titularidade do mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión e entrega a xestor autorizado.							
	Mestura de formigón, ladrillos, bloques e materiais cerámicos	1	10,00			10,00		
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	145,00			145,00		
	Madeira	1	0,15			0,15		
	Mesturas bituminosas	1	30,00			30,00		
	Cables	1	0,04			0,04		
	Envases de papel e cartón	1	0,60			0,60		
	Mezcla de residuos municipais	1	0,60			0,60		
							186,39	
							186,39	
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS								
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS							
	M3 de Clasificación a pé de obra dos residuos de construción e/ou demolición, separándoos en fraccións (formigón, cerámicos, metais, madeiras, vidros, plásticos, papeis ou cartóns e residuos perigosos), dentro da obra na que se produzan, con medios manuais.							
	Mestura de formigón, ladrillos, bloques e materiais cerámicos	1	10,00			10,00		
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	145,00			145,00		
	Madeira	1	0,15			0,15		
	Mesturas bituminosas	1	30,00			30,00		
	Cables	1	0,04			0,04		
	Envases de papel e cartón	1	0,60			0,60		
	Mestura de residuos municipais	1	0,60			0,60		
	Envases que conteñen restos de substancias peligrosas	1	0,75			0,75		
							187,14	
							187,14	

MEDICIONES

GR								
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS								
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OUTROS RCD (LER 170904)							
	. de Xestión (Eliminación) de residuos de construción e demolición mesturados, e distintos dous especificados nos códigos LER 170901, 170902 e 170903, con código LER 170904, por xestor autorizado, incluíndo: trámites necesarios para a realización do seguimento do residuo ata ou punto de destino final, asunción de titularidade do residuo, achega de recipientes debidamente homologados, achega de etiquetas normalizadas de caracterización do residuo e retirada e achega de novos contedores.							
	Mestura de formigón, ladrillos, bloques e materiais cerámicos	1	10,00			10,00		
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	145,00			145,00		
	Madeira	1	0,15			0,15		
	Mesturas bituminosas	1	30,00			30,00		
	Cables	1	0,04			0,04		
							185,19	
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PERIGOSAS (LER 150110*)							
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que conteñen restos de substancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.							
	Envases que conteñen restos de substancias peligrosas	1	0,75			0,75		
							0,75	
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU OU ASIMILABLES (LER 200301)							
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipais, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.							
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60		
	Mezcla de residuos municipais	1	0,60			0,60		
							1,20	
							1,20	

02. CUADRO DE PRECIOS 1



Documento nº 17: Gestión de Residuos. Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 1

GR	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				
	GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PERIGOSO	49,27
			. Transporte de residuos de construción ou demolición perigosos, asumindo a titularidade do mes- mo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión.	
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
	GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NON PERIGOSO	15,05
			Transporte de residuos de construción ou demolición non perigosos, asumindo a titularidade do mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión e entrega a xestor autorizado.	
			QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
	GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS	2,65
			M3 de Clasificación a pé de obra dos residuos de construción e/ou demolición, separándoos en fraccións (formigón, cerámicos, metais, madeiras, vidros, plásticos, papeis ou cartóns e residuos perigosos), dentro da obra na que se produzan, con medios manuais.	
			DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

GR	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				
	GREL020	m3	ELIMINACIÓN OUTROS RCD (LER 170904)	41,30
			. de Xestión (Eliminación) de residuos de construción e demolición mesturados, e distintos dous especificados nos códigos LER 170901, 170902 e 170903, con código LER 170904, por xestor autorizado, incluíndo: trámites necesarios para a realización do seguimento do residuo ata ou punto de destino final, asunción de titularidade do residuo, achega de reci- pientes debidamente homologados, achega de etiquetas normalizadas de caracterización do residuo e retirada e achega de novos contedores.	
			CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
	GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PERIGOSAS (LER 150110*)	145,76
			. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asun- ción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contene- dores.	
			CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
	GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU OU ASIMILABLES (LER 200301)	49,46
			. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por ges- tor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debi- damente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y reti- rada y aportación de nuevos contenedores.	
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

A Coruña, junio de 2020
El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

03. CUADRO DE PRECIOS 2



CUADRO DE PRECIOS 2

GR					
CÓDIGO	UD	RESUMEN			PRECIO
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS					
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PERIGOSO			
		. Transporte de residuos de construcción ou demolición perigosos, asumindo a titularidade do mes-			
		mo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión.			
		Maquinaria		16,48	
		Resto de obra y materiales.....		30,00	
		Suma la partida.....		46,48	
		Costes indirectos 6,00%		2,79	
		TOTAL PARTIDA.....		49,27	
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NON PERIGOSO			
		Transporte de residuos de construcción ou demolición non perigosos, asumindo a titularidade do			
		mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión e entrega a xestor autorizado.			
		Maquinaria		14,12	
		Resto de obra y materiales.....		0,08	
		Suma la partida.....		14,20	
		Costes indirectos 6,00%		0,85	
		TOTAL PARTIDA.....		15,05	
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS					
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
		M3 de Clasificación a pé de obra dos residuos de construcción e/ou demolición, separándoos en			
		fraccións (formigón, cerámicos, metais, madeiras, vidros, plásticos, papeis ou cartóns e residuos			
		perigosos), dentro da obra na que se produzan, con medios manuais.			
		Suma la partida.....		2,50	
		Costes indirectos 6,00%		0,15	
		TOTAL PARTIDA.....		2,65	

CUADRO DE PRECIOS 2

GR					
CÓDIGO	UD	RESUMEN			PRECIO
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS					
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OUTROS RCD (LER 170904)			
		. de Xestión (Eliminación) de residuos de construcción e demolición mesturados, e distintos			
		dous especificados nos códigos LER 170901, 170902 e 170903, con código LER 170904,			
		por xestor autorizado, incluíndo: trámites necesarios para a realización do seguimento do			
		residuo ata ou punto de destino final, asunción de titularidade do residuo, achega de reci-			
		ipientes debidamente homologados, achega de etiquetas normalizadas de caracterización do			
		residuo e retirada e achega de novos contedores.			
		Mano de obra		0,87	
		Maquinaria		2,34	
		Resto de obra y materiales.....		35,75	
		Suma la partida.....		38,96	
		Costes indirectos 6,00%		2,34	
		TOTAL PARTIDA.....		41,30	
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PERIGOSAS (LER 150110*)			
		. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están			
		contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites			
		necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asun-			
		ción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de			
		etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contene-			
		dores.			
		Mano de obra		0,87	
		Maquinaria		3,04	
		Resto de obra y materiales.....		133,60	
		Suma la partida.....		137,51	
		Costes indirectos 6,00%		8,25	
		TOTAL PARTIDA.....		145,76	



CUADRO DE PRECIOS 2

GR				
CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU OU ASIMILABLES (LER 200301)		
		. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		Mano de obra.....		0,87
		Maquinaria		3,04
		Resto de obra y materiales.....		42,75
		Suma la partida.....		46,66
		Costes indirectos 6,00%		2,80
		TOTAL PARTIDA		49,46

A Coruña, junio de 2020

El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

04. PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

GR					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS					
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PERIGOSO				
	. Transporte de residuos de construcción ou demolición perigosos, asumindo a titularidade do mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión.				
		0,75	49,27	36,95	
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NON PERIGOSO				
	Transporte de residuos de construcción ou demolición non perigosos, asumindo a titularidade do mesmo, ata instalacións autorizadas para a súa xestión e entrega a xestor autorizado.				
		186,39	15,05	2.805,17	
TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				2.842,12	
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS					
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
	M3 de Clasificación a pé de obra dos residuos de construcción e/ou demolición, separándoos en fraccións (formigón, cerámicos, metais, madeiras, vidros, plásticos, papeis ou cartóns e residuos perigosos), dentro da obra na que se produzan, con medios manuais.				
		187,14	2,65	495,92	
TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				495,92	
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS					
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OUTROS RCD (LER 170904)				
	. de Xestión (Eliminación) de residuos de construcción e demolición mesturados, e distintos dous especificados nos códigos LER 170901, 170902 e 170903, con código LER 170904, por xestor autorizado, incluíndo: trámites necesarios para a realización do seguimento do residuo ata ou punto de destino final, asunción de titularidade do residuo, achega de recipientes debidamente homologados, achega de etiquetas normalizadas de caracterización do residuo e retirada e achega de novos contedores.				
		185,19	41,30	7.648,35	

PRESUPUESTO

GR					
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PERIGOSAS (LER 150110*)				
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		0,75	145,76	109,32	
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU OU ASIMILABLES (LER 200301)				
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		1,20	49,46	59,35	
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				7.817,02	
TOTAL				11.155,06	

05. RESUMEN DE PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRANSPORTE DE RESIDUOS	2.842,12	25,48
2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	495,92	4,45
3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	7.817,02	70,08
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		11.155,06	
13,00 % Gastos generales.....		1.450,16	
6,00 % Beneficio industrial.....		669,30	
SUMA DE G.G. y B.I.		2.119,46	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		13.274,52	
21,00 % I.V.A.....		2.787,65	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		16.062,17	

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A.I a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL SESENTA Y DOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

A Coruña, junio de 2020
El autor del Proyecto,

Fdo: Francisco Álvarez Vizcaya

ANEJO XVIII.

ETAP. Dimensionado del Proceso



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....1

1.1. PROCESOS.....1

1.1.1. Bombeo de agua bruta.....1

1.1.2. Análisis de turbidez de agua bruta.....2

1.1.3. Mezcla de reactivos.....2

1.1.4. Dosificación de reactivos.....2

1.1.5. Decantador Lamelar.....3

1.1.6. Bombeo de agua decantada a filtración.....3

1.1.7. Medición de caudal.....3

1.1.8. Filtración.....3

1.1.9. Funcionamiento del grupo de filtración.....4

1.1.10. Esterilización por radiación ultravioleta.....4

1.1.11. Análisis de cloro residual libre y pH y dosificación de post-cloración...4

1.1.12. Análisis de turbidez de agua tratada.....4

1.1.13. Bombeo de agua tratada.....4

2. MODO DE FUNCIONAMIENTO.....5

2.1. ACCIONAMIENTOS.....5

2.2. CONTROLES.....16



Anejo nº 18: Dimensionado del Proceso

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

1.1. PROCESOS

La ETAP se proyecta para la potabilización de un caudal de 27,8 l/s (100 m³/h), constando de los siguientes procesos:

- Bombeo de agua bruta
- Análisis de turbidez del agua bruta
- Mezcla de reactivos: o dosificación de precoloración o coagulación o floculación o estabilización del pH de entrada
- Decantador lamelar (purga de fangos)
- Bombeo de agua decantada a filtración
- Medición de caudal
- Filtración (doble etapa)
- Esterilización por ultravioleta
- Análisis de cloro libre y pH del agua tratada
- Dosificación de post-cloración
- Análisis de turbidez del agua tratada
- Bombeo de agua tratada a depósito de distribución

1.1.1. Bombeo de agua bruta

Para elevar el agua bruta desde el pozo de captación hasta la ETAP se instala un grupo de bombeo formado por dos bombas centrífugas (una de reserva y en alternancia) de 27,8 l/s cada una, protegidas por un nivel de seguridad ante falta de agua en el pozo de bombeo. La puesta en marcha y parada del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito de agua decantada situado en la ETAP.

Nº Bombas: 1 + 1 (reserva)

Caudal Q: 27,8 l/s

Altura Manométrica Hm: 17 mca

Rendimiento mínimo R: 65%

27,8 x 17

Potencia absorbida = ----- = 9,7 CV (7,5 kW)

75 x 0,65

1.1.2. Análisis de turbidez de agua bruta

Para la medición y regulación de la turbidez y sólidos en suspensión contenidos en el agua bruta, se instala en derivación con el colector de entrada a la ETAP un sensor de turbidez. Para evitar las típicas variaciones en la medición, provocadas por las burbujas de aire y las reflexiones, el sensor se instala en una cámara de construcción especial.

El regulador digital de turbidez dispone de dos puntos de consigna y una salida analógica proporcional al valor leído con los que se pueden controlar la activación y/o desactivación de las bombas dosificadoras correspondientes.

1.1.3. Mezcla de reactivos

La entrada de agua bruta a la planta potabilizadora se realiza en un decantador lamelar dotado de barredera de fangos; formando parte de éste y previo a la entrada al mismo, se instala una cámara de mezcla de reactivos dotada de 2 departamentos independientes con sendos agitadores, que hace que la mezcla de reactivos se vaya produciendo de forma homogénea, calculando su volumen para que el tiempo de permanencia del agua cruda con los reactivos sea el adecuado.

Tiempo retención total: 5 minutos

100 x 5

Volumen = ----- = 8,3 m³

60

1.1.4. Dosificación de reactivos

Los equipos de dosificación, instalados en sus respectivos depósitos de reactivos, contienen disoluciones de hipoclorito sódico (para cloración), carbonato sódico (para regulación de pH), policloruro de aluminio (como coagulante) y polielectrolito (como floculante).

Para las dosificaciones se dispone de un grupo de dosificadoras, formado por dos dosificadoras para cada reactivo,



Anejo nº 18: Dimensionado del Proceso

estando una de cloración, una de regulación de pH y una de coagulación controladas por los analizadores de cloro, pH y turbidez.

Los depósitos de reactivos de 500 litros de volumen con indicación de escala de líquidos. En su parte superior y en los casos que se requiera, los depósitos están equipados con sus respectivos agitadores, para la dilución de reactivos. Los circuitos de dosificación son construidos en PVC aptos para la dosificación de reactivos. Para evitar la obstrucción de los circuitos se utiliza agua diluida, para su transporte hasta el punto de inyección del producto. El agua proviene del grupo de presión auxiliar que se instala en la planta.

1.1.5. Decantador Lamelar

El agua bruta procedente del bombeo de agua bruta entra al decantador por una zona de tranquilización en la que los fangos más pesados comienzan a sedimentar.

Se trata de un decantador estático lamelar de planta rectangular y fondo troncopiramidal, que actúa como concentrador de fangos. En su recorrido hasta la superficie el agua bruta cruza la superficie lamelar donde los fangos menos densos se van agrupando y caen al concentrador.

Los fangos arrastrados por la barredera y acumulados en el concentrador son eliminados periódicamente a través de una válvula automática temporizada situada en la salida del concentrador de fangos.

Con los datos del decantador lamelar (10,0 x 3,0 x 2,60 m de volumen y 18 m³ lamelares) que se presenta en proyecto, comprobaremos sus parámetros de servicio.

$$\text{Volumen} = 78 \text{ m}^3$$

Comprobaremos la equivalencia entre los m² de superficie lamelar y la superficie de decantación real, teniendo en cuenta que el material lamelar utilizado tiene una superficie específica de 11 m²/m³, formando un bloque de 6,0 x 3,0 x 1,0 m.

$$\text{Superficie lamelar} = 11 \text{ m}^2/\text{m}^3 \times 18,0 \text{ m}^3 = 198,0 \text{ m}^2 \text{ lamelares}$$

$$\text{Carga hidráulica} = \text{Caudal} / \text{Superficie lamelar} = 100 \text{ m}^3/\text{h} / 198 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

$$\text{Tiempo retención} = \text{Volumen} / \text{Caudal} = 78 \text{ m}^3 / 100 \text{ m}^3/\text{h} = 47 \text{ minutos}$$

$$\text{Velocidad vertedero} = \text{Caudal} / \text{Longitud vertedero} = 100 \text{ m}^3/\text{h} / 24,0 \text{ m} = 4,2 \text{ m}^3/\text{mlh}$$

1.1.6. Bombeo de agua decantada a filtración

El agua procedente del decantador se vierte en un depósito receptor de agua decantada. De éste aspira un grupo de bombeo formado por dos bombas centrífugas (una de reserva y en alternancia) de 27,8 l/s cada una, protegidas por un nivel de seguridad. La puesta en marcha y parada del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo, instaladas en el depósito receptor de agua tratada.

Mediante la sonda de nivel de marcha entra en funcionamiento el grupo de bombeo de agua decantada a filtración y simultáneamente, la de los equipos que influyen en los distintos procesos de potabilización.

Nº Bombas: 1 + 1 (reserva)

Caudal Q: 27,8 l/s

Altura Manométrica Hm: 22,0 mca

Rendimiento mínimo R: 65%

$$\text{Potencia absorbida} = \frac{27,8 \times 22}{75 \times 0,65} = 12,5 \text{ CV (10 kW)}$$

1.1.7. Medición de caudal

El agua bruta se recibe por su colector a la entrada de los filtros, donde se instala un caudalímetro para la medición y totalización del agua de entrada a la ETAP. El caudalímetro es de tipo electromagnético, con convertidor programable.

1.1.8. Filtración

El agua procedente del depósito receptor de agua bruta es bombeada a filtración. El grupo de filtración está formado por dos filtros de acero inoxidable de 2.750 mm de diámetro, conteniendo en su interior como lecho filtrante arena de sílex con granulometría uniforme de 0,4 - 0,8 mm y soportada por una capa con granulometría de 1 - 2 mm. En el fondo se alojan las crepinas con una ranura de 0,2 mm. de paso de luz.



Anejo nº 18: Dimensionado del Proceso

Diámetro: 2,75 m

Superficie Unitaria: 5,94 m²

$$\text{Velocidad} = \frac{100 \text{ m}^3/\text{h}}{5,94} = 16,8 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

1.1.9. Funcionamiento del grupo de filtración

El grupo de filtración está equipado con unos colectores de distribución en acero inoxidable con válvulas de mariposa accionadas automáticamente mediante actuadores neumáticos de doble efecto que obligan a que el agua pase primero por un filtro atravesando toda la capa de arena de sílex y posteriormente por el segundo de la misma forma. Invirtiéndose la posición de las válvulas de forma automática, mediante el accionamiento de sus respectivos actuadores, los filtros se posicionan para efectuar la limpieza de los mismos (fases de lavado y/o asentamiento).

El proceso de lavado de filtros se inicia por el aumento de presión detectado a la entrada de los mismos, así como se puede forzar el lavado manualmente.

1.1.10. Esterilización por radiación ultravioleta

La tecnología Ultravioleta es un método probado, aceptado y respetuoso con el medio ambiente para la desinfección de aguas. Cuando los microorganismos se exponen a la luz UV-C estos son desactivados en segundos gracias a una reacción física con el DNA del organismo. En contraste con la desinfección química, la luz UV no produce productos peligrosos. También elimina el riesgo de los operadores asociado con la manipulación de productos químicos peligrosos. Las dos ventajas principales de la desinfección UV frente a los métodos químicos son incremento de la eficacia de la desinfección y ahorro de espacio debido a menores tiempos de reacción.

Optamos así por un Sistema de Gestión automática de Desinfección UV capaz de tratar un caudal de entrada de 100 m³/h (27,8 l/sg) con una dosis UV superior a 50 mJ/cm² en línea cerrada para trabajo a presión.

1.1.11. Análisis de cloro residual libre y pH y dosificación de post-cloración

La dosificación y regulación automática del cloro residual libre y el pH en el agua, se realiza en el depósito de agua tratada.

El grupo de presión auxiliar recoge el agua tratada y la impulsa hasta las sondas que miden el cloro residual libre en el agua y el pH, con compensación automática de temperatura.

Estos datos son transmitidos a un procesador que dispone de salidas que accionan bombas dosificadoras tanto de hipoclorito sódico como de carbonato sódico.

Este proceso es realizado de forma continua garantizando en todo momento la calidad del agua en el depósito de agua tratada.

1.1.12. Análisis de turbidez de agua tratada

De igual modo el agua tratada se puede hacer pasar por el mismo turbidímetro que registra en continuo la calidad del agua tratada, garantizando una medida acorde con la legislación.

1.1.13. Bombeo de agua tratada

Para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador se instala un GRUPO DE BOMBEO formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia) de 27,8 l/s cada una, protegidas por una sonda de seguridad situada en el depósito de agua tratada. La puesta en marcha y paro del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo instaladas en el depósito regulador y que serán transmitidas por un telemando vía GSM con módem alimentado mediante paneles solares.

Para evitar el golpe de ariete, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos. Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiarriete.



Anejo nº 18: Dimensionado del Proceso

Parámetro	Medida o tipo	Unidades
Caudal	27,8	l/s
Altura Geométrica	287	m.c.a.
TRAMO 1		
Ø tubería	200	mm.
Tipo de tubería	Fundición	-
velocidad	0,8	m/s
Pérdida de carga	3,5	M/Km
Longitud Impulsión equivalente	6500	M
Pérdida de carga	23	M
Altura Manométrica ($H_m = H_g + J_t$)	310	m.c.a.

Si tenemos en cuenta un rendimiento hidráulico mínimo de un 75%, la Potencia Absorbida necesaria sería :

$$P A(Kw) = \frac{Q(l/s) \times H m}{\rho \times 75} = \frac{27,8 \times 310}{0,75 \times 75} = 153 C$$

$$P_{instalada} = 160 Kw$$

2. MODO DE FUNCIONAMIENTO

2.1. ACCIONAMIENTOS

ELEMENTO	Ud	Kw	Mando	Observaciones
Bombas Agua Bruta (BAB)	2	7,5	Dep A. Bruta – Nivel N1	Alternancia Nivel Seguridad NS1 Arranque Progresivo
Agitador Mezcla (AM)	2	0,55	Filtración	-
Rascador Fangos	1	0,75	Filtración	-
Electroválvula Purga Fangos (EVF)	1	-	Temporizador	24 V CC
Bombas Agua Decantada a Filtros (BAD)	2	11,0	Filtración – Nivel N2 Lavado	Alternancia Nivel Seguridad NS2 Arranque Progresivo
Ultravioleta (UV)	1	1,0	Filtración	220 V
Soplantes (S)	2	7,5	Lavado	Alternancia Arranque Directo
Caudalímetro (C)	1	0,01	Siempre con Tensión	220 V
Analizador (A)	1	0,01	Siempre con Tensión	220 V
Bombas Dosificadoras Hipoclorito (DH)	2	0,02	Analizador Cloro	220 V
Bombas Dosificadoras Carbonato (DC)	2	0,02	Filtración	220 V
Bombas Dosificadoras Policloruro (DA)	2	0,02	Filtración	220 V
Bombas Dosificadoras Polímero (DP)	2	0,02	Filtración	220 V
Agitador Carbonato (AC)	1	0,18	Filtración	-
Agitador Polielectrolito (AP)	1	0,18	Filtración	-
Compresor Aire (CP)	1	1,50	Siempre con Tensión	Presostato propio
Bomba Grupo Presión (BP)	1	1,50	Siempre con Tensión	Presostato propio Nivel Seguridad NS2
Electroválvulas Filtración (EV)	9	-	Filtración Lavado	24 V CC
Bombas Agua Tratada (BAT)	2	160,0	Nivel N3 Depósito Regulador	Alternancia Nivel Seguridad NS3 Arranque Progresivo Telemando



2.2. CONTROLES

ELEMENTO	UD	OBSERVACIONES
Final Carrera Válvula Fangos Abierta	1	Comprueba Posición Válvula Abierta - Alarma
Final Carrera Válvula Fangos Cerrada	1	Comprueba Posición Válvula Cerrada – Cerrada
Finale Carrera Válvulas Filtración Abiertas	9	Comprueba Posición Válvulas Abiertas Para Planta si posición perdida
Finale Carrera Válvulas Filtración Cerradas	9	Comprueba Posición Válvulas Abiertas Para Planta si posición perdida
Presostato Colmatación PC	1	Indica Inicio Lavado
Presostato Aire Correcto PA	1	Indica Parada Planta hasta que vuelva a haber aire comprimido para manejo de válvulas automáticas
Nivel Arranque-Paro Bombeo Agua Bruta N1	1	Indica Inicio-Paro Bombeo Agua Bruta Situado en Depósito Receptor de Agua Bruta
Nivel Arranque-Paro Filtración N2	1	Indica Inicio-Paro Bombeo Agua Decantada a Filtros y Filtración Situado en Depósito de Agua Tratada
Nivel Seguridad NS1	1	Impide Funcionamiento BAB Situado en Pozo de Captación de de Agua Bruta
Nivel Seguridad NS2	1	Impide Funcionamiento BAD Situado en Depósito Receptor de Agua Bruta
Nivel Seguridad NS3	1	Impide Funcionamiento BP Situado en Depósito de Agua Tratada

ANEJO XIX.
Especificaciones Técnicas del
Proceso



ÍNDICE

1. E.T. Nº 1: BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE.....2

2. E.T. Nº 2: AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA.....5

3. E.T. Nº 3: BLOQUE LAMELAR.....6

4. E.T. Nº 4: AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA.....6

5. E.T. Nº 5: VÁLVULA NEUMÁTICA.....8

6. E.T. Nº 6: BOMBA DE AGUA DECANTADA.....8

7. E.T. Nº 7: FILTROS DOBLE ETAPA.....12

8. E.T. Nº 8: SOPLANTE.....12

9. E.T. Nº 9: MEDIDOR CLORO, PH Y TURBIDEZ.....15

10. E.T. Nº 10: CAUDALÍMETRO.....18

11. E.T. Nº 11: BOMBAS DOSIFICADORAS.....21

12. E.T. Nº 12: DEPÓSITOS DOSIFICADORES.....23

13. E.T. Nº 13: AGITADORES.....24

14. E.T. Nº 14: GRUPO DE PRESIÓN.....24

15. E.T. Nº 15: DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA.....28

16. E.T. Nº 16: BOMBEO AGUA TRATADA.....30

17. E.T. Nº 17: AMORTIGUADOR GOLPE DE ARIETE.....32



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

1. E.T. Nº 1: BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE

SERVICIO : BOMBEO DE AGUA BRUTA


EQUIPO : BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE

DESCRIPCIÓN

El agua de la captación es bombeada al decantador lamelar de la ETAP para pasar de ahí por su propio peso al depósito receptor de agua bruta.
El funcionamiento se realiza mediante niveles de arranque-paro situados en el depósito receptor de agua bruta y posee como seguridad un nivel situado en el pozo de captación de agua bruta.

CARACTERÍSTICAS

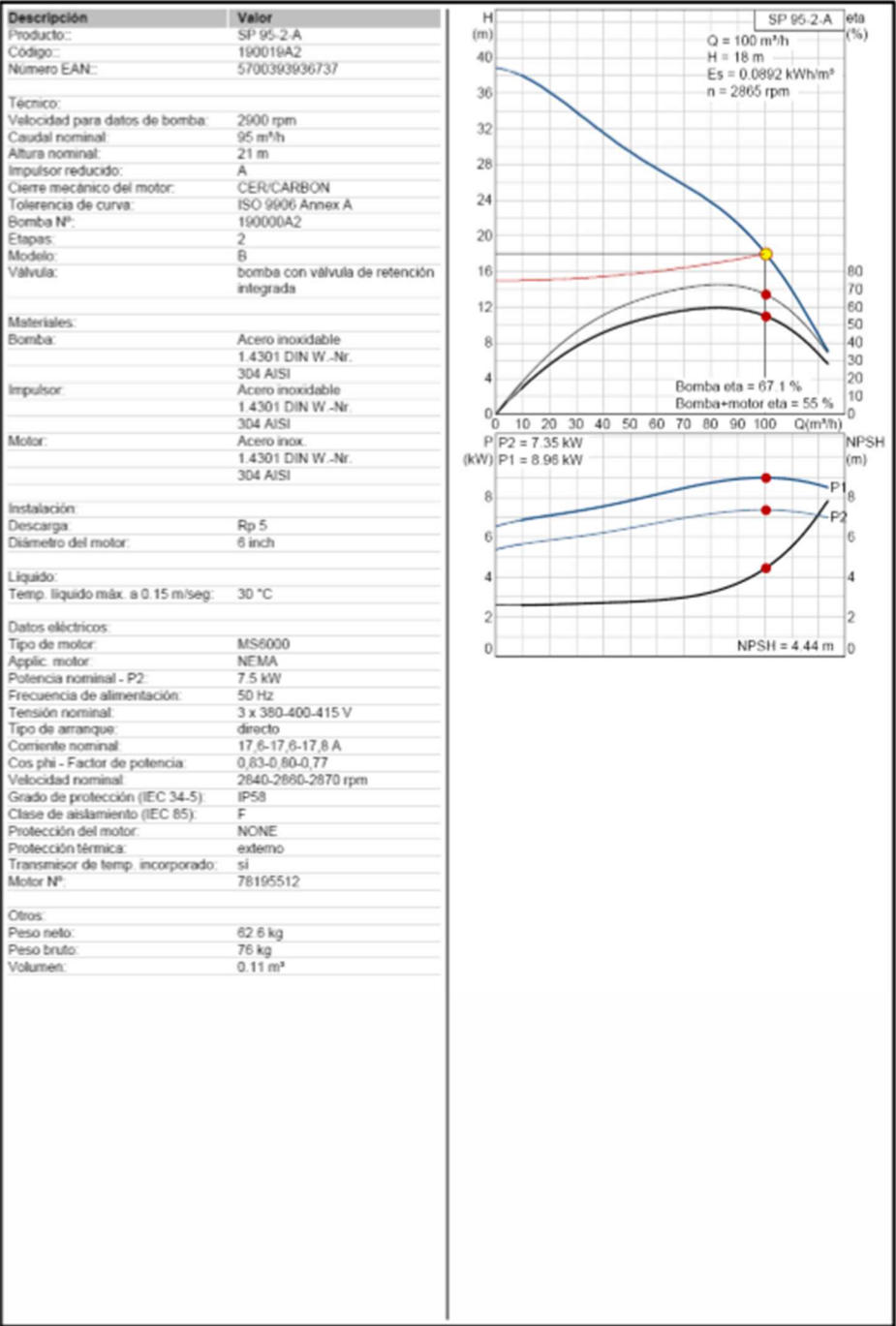
- Nº de Uds. 1+1
- Marca GRUNDFOS
- Tipo Centrífuga Vertical Sumergible
- Fluido a bombear Agua Bruta
- Caudal de diseño 100 m³/h
- Altura manométrica 17 m.c.a.
- Tª Ambiente
- Peso específico ≈1 Kg/dm³
- Viscosidad ≈ 1 Cp
- Velocidad 2900 r.p.m.

Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
	1	<div><div></div><div>Advertir! la fotografía puede diferir del actual producto</div></div> <p>Código: 190019A2 Bomba sumergible multicelular para suministro de agua sin tratar, descenso del nivel freático y aumento de presión. La bomba es adecuada para aplicaciones con líquidos agresivos.</p> <p>Toda la bomba es de Acero inoxidableDIN W.-Nr. 1.4301 DIN W.-Nr..</p> <p>El motor es un motor 3-fásico del tipo encapsulado con protección contra arena, cojinetes lubricados por el líquido y diafragma compensadora de presión.</p> <p>Líquido: Temp. líquido máx. a 0.15 m³/seg: 30 °C</p> <p>Técnico: Velocidad para datos de bomba: 2900 rpm Caudal nominal: 95 m³/h Altura nominal: 21 m Cierre mecánico del motor: CER/CARBON Tolerancia de curva: ISO 9906 Annex A</p> <p>Materiales: Bomba: Acero inoxidable 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI Impulsor: Acero inoxidable 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI Motor: Acero inox. 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI</p> <p>Instalación: Descarga: Rp 5 Diámetro del motor: 6 inch</p> <p>Datos eléctricos: Tipo de motor: MS6000 Potencia nominal - P2: 7.5 kW Frecuencia de alimentación: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-400-415 V Tipo de arranque: directo Corriente nominal: 17.6-17.6-17.8 A Cos phi - Factor de potencia: 0.83-0.80-0.77 Velocidad nominal: 2840-2860-2870 rpm Grado de protección (IEC 34-5): IP58 Clase de aislamiento (IEC 85): F Transmisor de temp. incorporado: si</p>	Precio bajo pedido



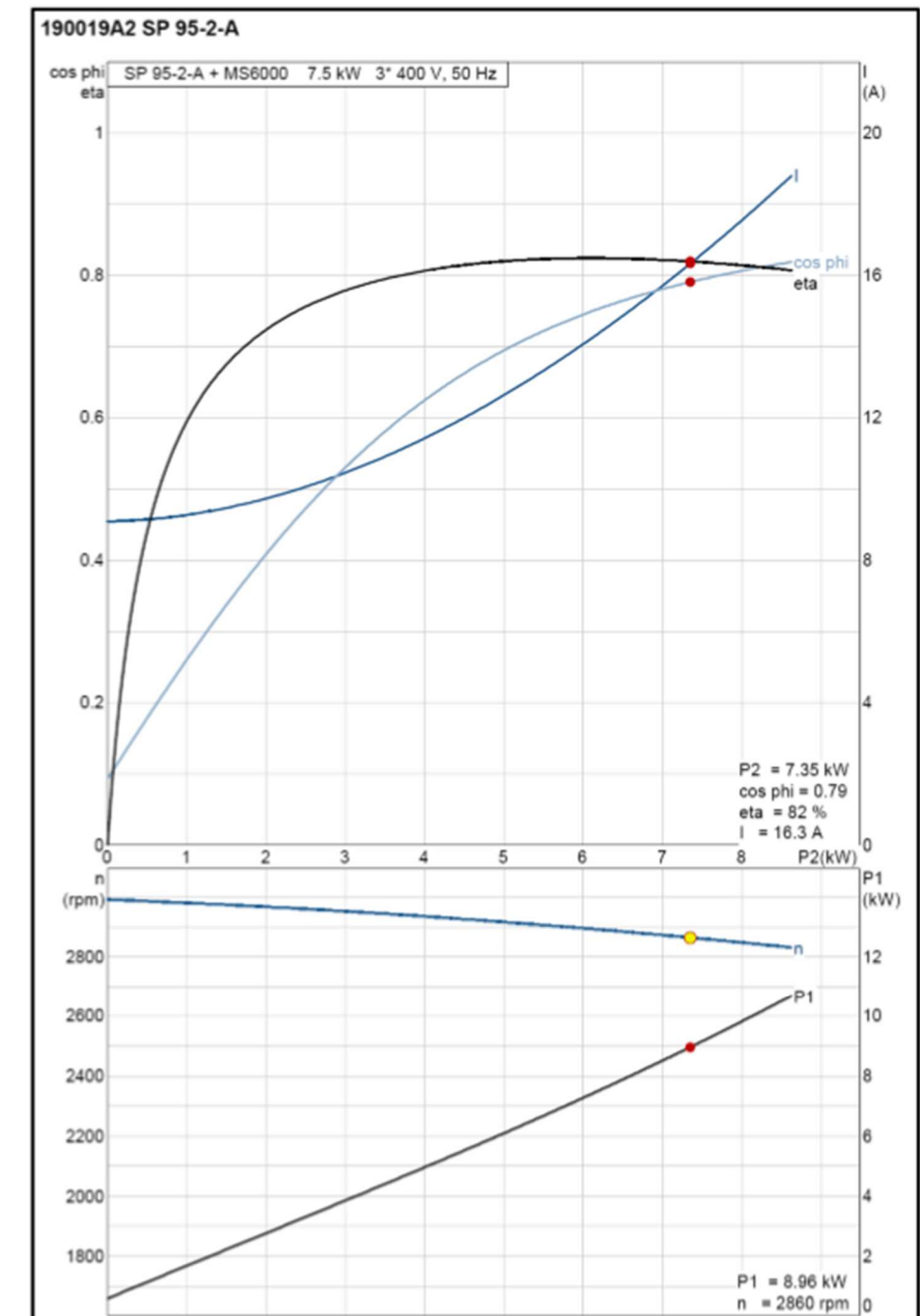
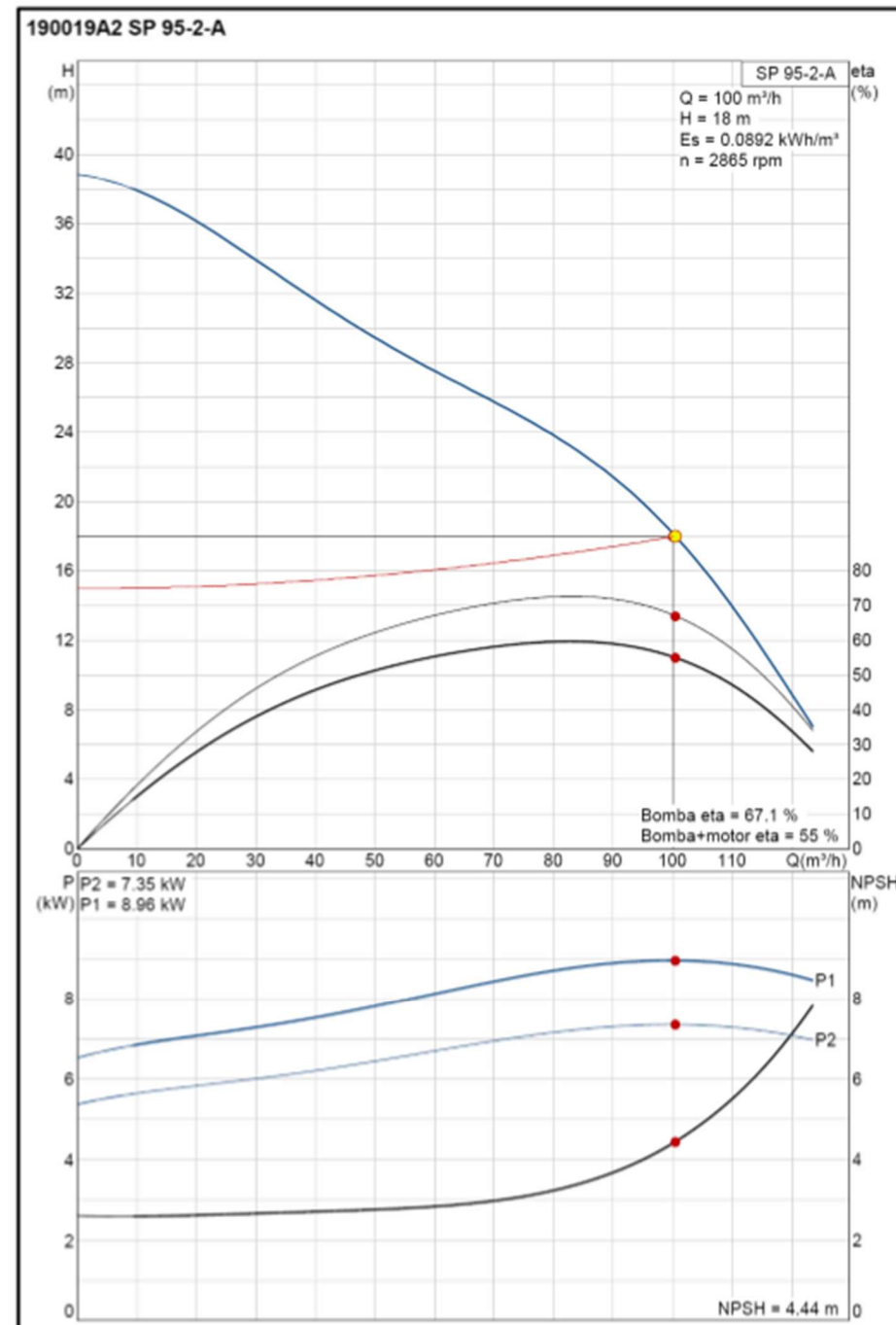
Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
		Otros:	
		Peso neto: 62.6 kg	
		Peso bruto: 76 kg	
		Volumen: 0.11 m³	



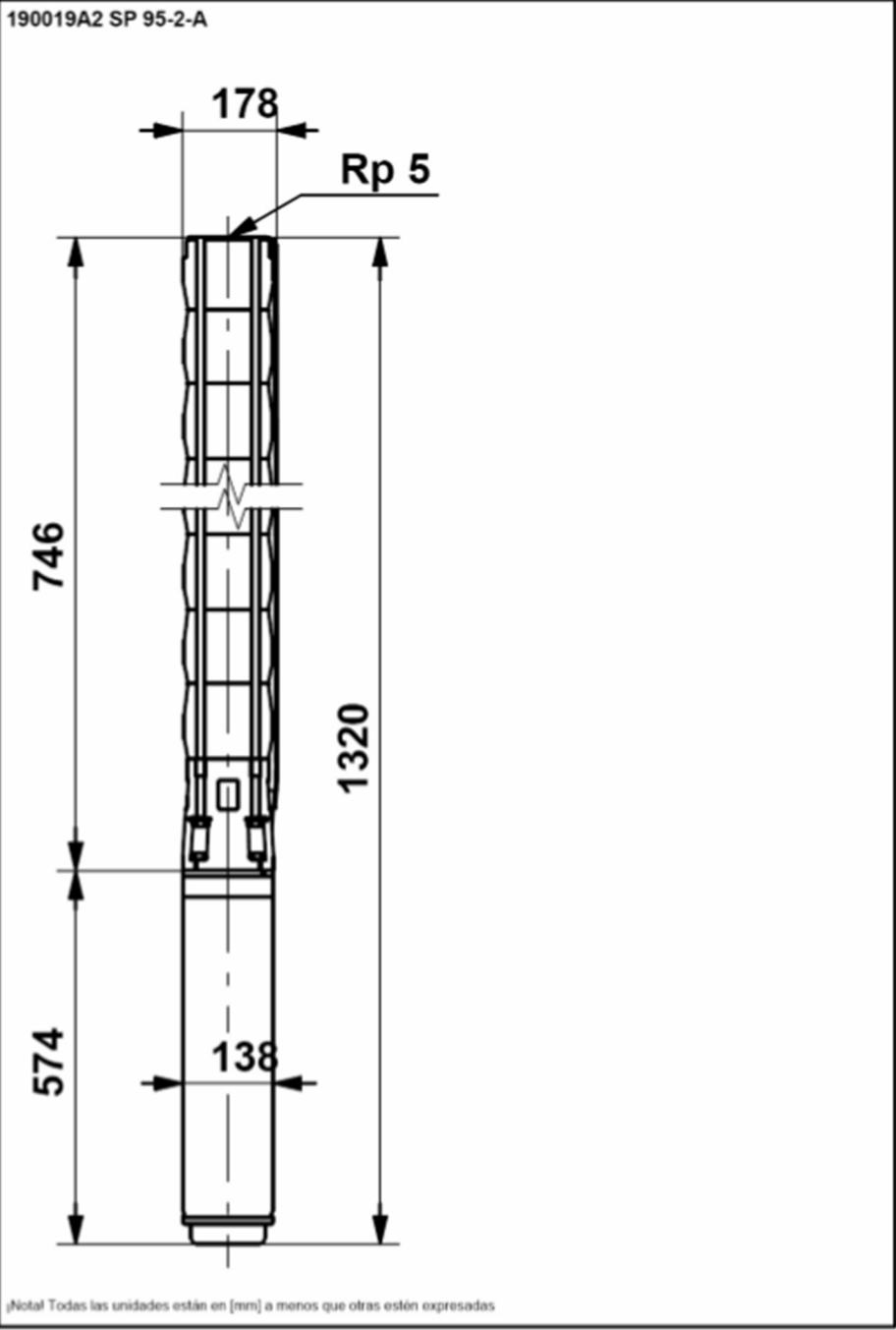


Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso





Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso



2. E.T. Nº 2: AGITADOR CÁMARA DE MEZCL

SERVICIO : REACCIÓN - MEZCLA DE PRODUCTOS QUÍMICOS
EQUIPO : AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN

La entrada de agua bruta a la planta potabilizadora se realiza en un decantador lamelar; formando parte de éste y previo a la entrada al mismo, se instala una cámara de mezcla de reactivos dotada de dos agitadores electromecánicos con hélice tipo marino, que hace que la mezcla de reactivos se vaya produciendo de forma homogénea.

CARACTERÍSTICAS

• Nº de Uds.	2
• Material Eje – Hélice	Aº Inoxidable
• Potencia Motor	0,55 Kw
• R.P.M. Eje	315
• Logitud Eje	1000 mm
• Diámetro Hélice	300 mm
• Alimentación	220/380 V




Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

3. E.T. Nº 3: BLOQUE LAMELAR




SERVICIO : DECANTACIÓN DE FANGOS

EQUIPO : BLOQUE LAMELAR



ECOTEC
ecología técnica s.a.

ESPECIFICACIÓN LAMELAS TUBEdek®

	FS41.50	FS41.80	FS41.84
			
Superficie proyectada por m ² de superficie de base			
Ángulo de inclinación 60°	11 m ² /m ³ * H	6.25 m ² /m ³ * H	6.25 m ² /m ³ * H
Ángulo inclinación 55°	13 m ² /m ³ * H	7 m ² /m ³ * H	7 m ² /m ³ * H
Altura H* de los módulos	500 – 1500 mm	700 – 2000 mm	700 – 2000
Altura standard de los módulos	500/1000 mm	1000/1500 mm	1000/1500 mm
Distancia entre las placas de decantación	44 mm	80 mm (media)	84 mm
Espesores (±0.1)	1.3 mm	1.5 mm	1.5 mm
Radio hidráulico	1.5 cm	2.8 cm	2.6 cm
Material	PVC / PPTV **	PVC	PVC / PPTV**
Temperatura máxima de servicio	55°C (PVC) 75°C (PPTV)	55°C	55°C (PVC) 75°C (PPTV)
Peso (seco) (+ carga operación)	84.5 Kg/m ³ (PVC) 63 Kg/m ³ (PPTV)	50 Kg/m ³	50 Kg/m ³ (PVC) 36 Kg/m ³ (PPTV)
Aplicaciones	Tratamiento de agua de río, agua de lavado de filtros, tratamiento de agua potable, etc.	Aguas residuales muy cargadas, p.ej. decantación primaria y secundaria en el tratamiento de aguas residuales urbanas.	

* Altura máxima de los módulos para recipientes circulares H=1000

** El material PVC utilizado en la fabricación de los módulos TUBEdek es de tipo rígido exento de plastificantes. Este material es resistente a los ataques biológicos, a las bacterias y otros micro-organismos. Los módulos lamelares de polipropileno reforzado con talco (PPTV) se deben fijar correctamente para evitar la flotación, debido a la baja densidad del material.

4. E.T. Nº 4: AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA

SERVICIO : RETEACCIÓN - MEZCLA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

EQUIPO : AGITADOR CÁMARA DE MEZCLA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El Rascador Hidráulico Z2000 es un rascador de lodos de fondo especialmente diseñado para el transporte continuo o discontinuo de fangos

El rascador consiste en un sistema de accionamiento, un sistema de palanca y un número de secciones en forma de cuñas soldadas conjuntamente para formar un sistema único que funciona como un suelo móvil en el fondo del tanque.

El sistema de accionamiento proporciona un movimiento de vaivén a los perfiles. Cuando las piezas se mueven hacia delante, transportan el lodo hacia la tolva. En el movimiento de retroceso, el perfil se desliza por debajo de la capa de lodos. La velocidad del movimiento de retroceso es tres veces superior al movimiento de avance resultando un transporte continuo de los lodos.

En aquellos casos en que el lodo tiene un contenido de sólidos tan bajo que no se forma capa de lodos, el perfil de los rascadores crea una corriente delodos en toda la longitud del fondo. Los movimientos repetitivos de los perfiles tienen el efecto de espesar los lodos, aumentando el contenido total de sólidos a la vez que se transportan hasta la tolva de lodos.

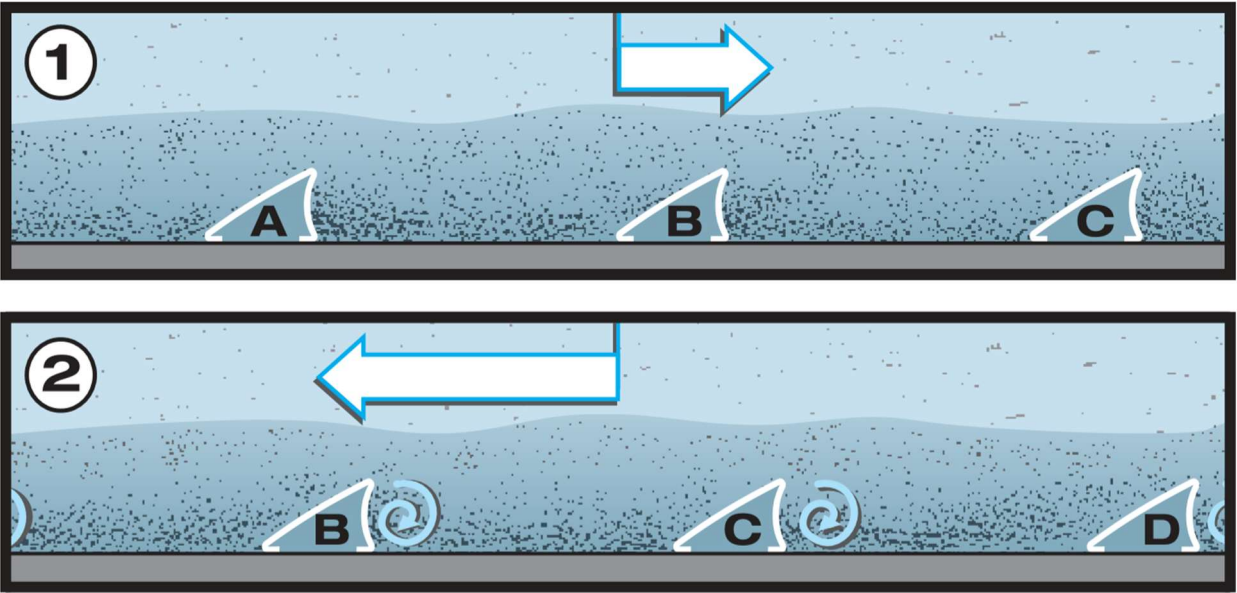


Fig. 2 La cara cóncava del perfil rasca los lodos por parte inferior. Cuando retrocede, los perfiles se deslizan por debajo de los lodos sin interferir en el proceso de sedimentación. 1 = Movimiento de avance lento 2 = Movimiento de retorno rápido.



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

SIMPLE DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento requerido es mínimo. El poco número de partes móviles y las pequeñas fuerzas involucradas implican que el esfuerzo al que está sometido el rascador es muy pequeño. La fricción entre el fondo del tanque y el rascador es bastante pequeña, ya que los perfiles se desplazan por encima de una banda de Polietileno de Alta Densidad. La potencia necesaria para mover el rascador a lo largo del tanque es muy baja. Estos factores conllevan una operación menos agresiva y una vida útil más larga y económica.
A excepción de las tiras de deslizamiento, todos los materiales sumergidos en agua son 100% acero inoxidable o anti-ácido.

OPCIONES DE INSTALACIÓN

El rascador Z-2012 se puede instalar tanto estirando como empujando. En el primer caso el accionamiento se sitúa en el lado corto del tanque y en la zona de la tolva de lodos y estira el lodo a la tolva. En el segundo caso el accionamiento se coloca en el lado corto opuesto y empuja el lodo hasta la tolva.

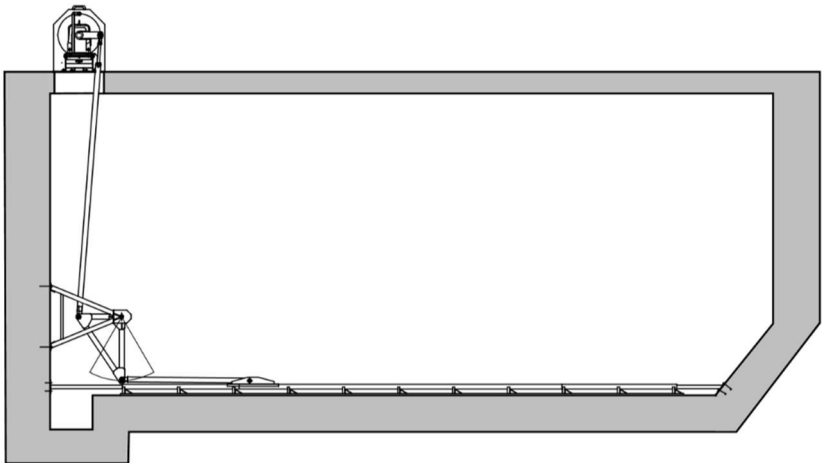


Fig 3 Rascador estirando

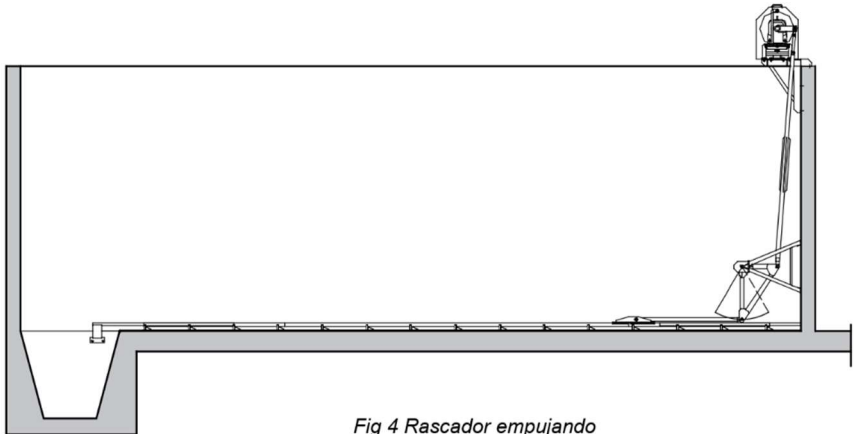
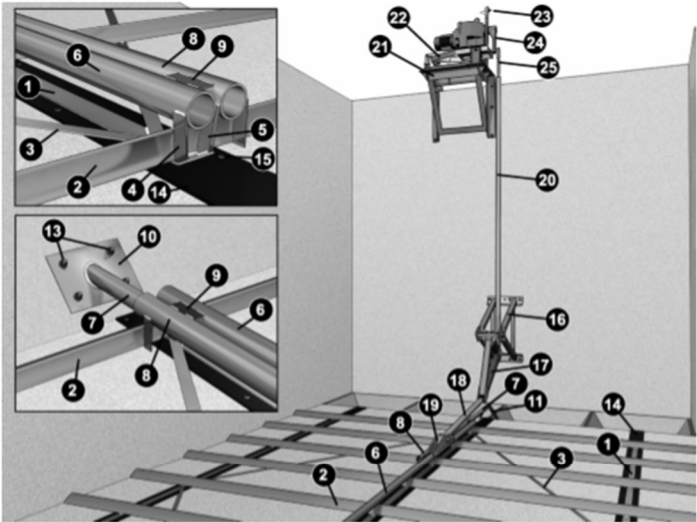


Fig 4 Rascador empujando

SUMINISTRO ESTÁNDAR

- Sistema de accionamiento, consistente en un motoreductor, excéntrica, cabezal de unión, pieza de unión al brazo vertical, estructura del motor, base de montaje, limitador de par, sensores para control de velocidad y cubierta de protección.
- Sistema de unión, consistente en brazo vertical de unión, soporte de palanca, palanca y pieza de unión inferior del brazo vertical.
- Perfiles de raspado, tuberías y barras de base en acero inoxidable.
- Bandas guía en Polietileno HD, (2 filas para tanques < 1.6 m, 3 filas para tanques de hasta 7 m de ancho y 5 filas para tanques > 7 m).
- Sensores indicadores de posición (tipo inductivo).
- Cuadro eléctrico y de control automático (opción).



- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Barra base | 21. Soporte |
| 2. Perfil de raspado | 22. Soporte del motor |
| 3. Barras diagonales | 23. Sensor |
| 4. Guías da la barra de empuje | 24. Excéntrica |
| 5. Guías de empuje | 25. Unión superior |
| 6. Barra de empuje | |
| 7. Tubos piloto | |
| 8. Tubo guía | |
| 9. Guías de la barra de empuje, horizontal | |
| 10. Fijación tubo piloto a muro/Placa | |
| 11. Soporte tubo piloto, poceta | |
| 12. Soporte tubo piloto, poceta | |
| 13. Anclaje de expansión | |
| 14. Banda de deslizamiento | |
| 15. Tornillo roscado | |
| 16. Soporte de la palanca | |
| 17. Palanca | |
| 18. Brazo de unión horizontal | |
| 19. Unión de brazo de empuje | |
| 20. Brazo de unión vertical | |



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

5. E.T. Nº 5: VÁLVULA NEUMÁTICA

SERVICIO : PURGA DE FANGOS

EQUIPO : VALVULA NEUMÁTICA

DESCRIPCIÓN

En su recorrido hasta la superficie del decantador, el agua bruta cruza la superficie lamelar donde los fangos menos densos se van agrupando y caen al concentrador.
Los fangos acumulados en el concentrador son eliminados periódicamente a través de una válvula automática temporizada situada en el concentrador de fangos.

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| • Nº de Uds | 1 |
| • Marca | TTV o similar |
| • Tipo | Mariposa Wafer |
| • Accionamiento | Actuador Neumático Simple Efecto |
| • Presión de Accionamiento Aire | 6 bar |
| • Electroválvulas accionamiento | 3/2 vías 24 VCC |
| • Caja Finales Carrera | Sí |
| • Indicador de Posición | Sí |
| • Material Mariposa | Fundición GG 25 |
| • Material Cuerpo | Fundición GG 25 |
| • Material Cierre | Elastómero |

6. E.T. Nº 6: BOMBA DE AGUA DECANTADA

SERVICIO : BOMBEO DE AGUA DECANTADA A FILTRACIÓN

EQUIPO : BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL

DESCRIPCIÓN


El agua del depósito receptor de agua bruta es bombeada a través de los filtros de arena hasta que llega al depósito de agua tratada. La curva de estas bombas debe ser especialmente seleccionada debido a tener que bombear un caudal relativamente constante a diferentes alturas manométricas provocadas por la colmatación de las arenas de los filtros. El funcionamiento se realiza mediante niveles de arranque-paro situados en el depósito de agua tratada y posee como seguridad un nivel situado en el depósito receptor de agua bruta.

Bomba

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| • Nº de Uds. | 1+1 |
| • Marca | GRUNDFOS |
| • Tipo | Centrífuga vertical Multicelular |
| • Fluido a bombear | Agua Bruta |
| • Caudal de diseño | 100 m³/h |
| • Altura manométrica | 22 m.c.a.. |
| • Tª | Ambiente. |
| • Peso específico | ≈ 1 Kg/dm³ |
| • Viscosidad | ≈ 1 Cp x Velocidad 2900 r.p.m. |



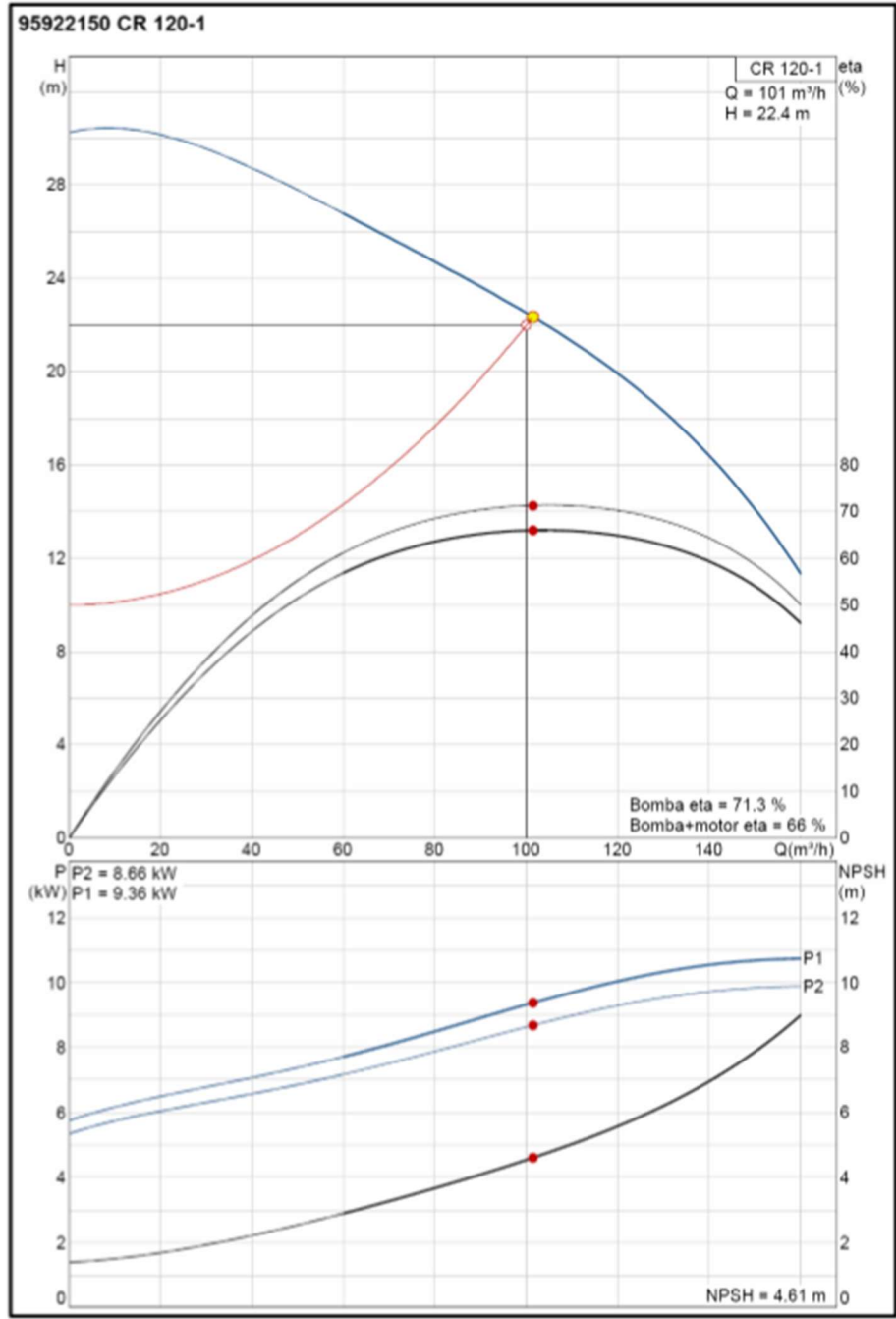
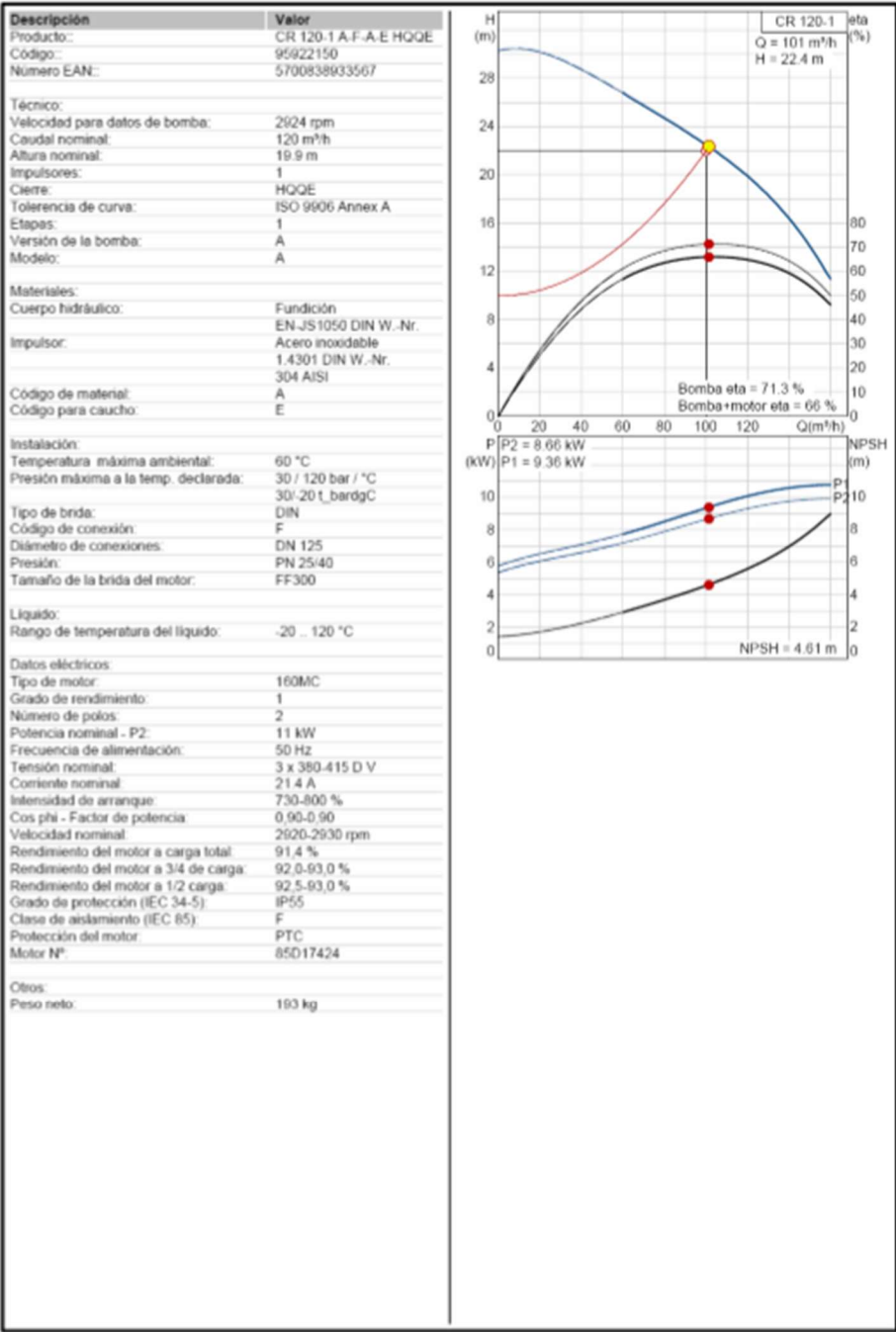
Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
	1	<div><div><div>CR 120-1 A-F-A-E HQQE</div><div><div>Advertir! la fotografía puede diferir del actual producto</div></div></div><div><div>Código: 95922150</div><div>Bomba centrífuga vertical, no autocebante, multicelular, en línea para instalación en sistemas de tuberías o montaje en una cimentación.</div><div><div>La bomba tiene las siguientes características:</div><ul style="list-style-type: none">- Impulsores, cámaras intermedias de Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301 DIN W.-Nr.,- Tapa del cabezal y base de la bomba de Fundición.- Longitud de montaje del cierre según EN 12756.- Transmisión de energía mediante acoplamiento ranurado de fundición.- Conexión de tubería mediante bridas DIN.<div>El motor es un motor AC 3fásico.</div><div><div>Líquido:</div><div>Rango de temperatura del líquido: -20 ... 120 °C</div></div><div><div>Técnico:</div><div>Velocidad para datos de bomba: 2924 rpm</div><div>Caudal nominal: 120 m³/h</div><div>Altura nominal: 19.9 m</div><div>Cierre: HQQE</div><div>Tolerancia de curva: ISO 9906 Annex A</div></div><div><div>Materiales:</div><div>Cuerpo hidráulico: Fundición</div><div>Impulsor: EN-JS1050 DIN W.-Nr. Acero inoxidable 1.4301 DIN W.-Nr. 304 AISI</div></div><div><div>Instalación:</div><div>Temperatura máxima ambiental: 60 °C</div><div>Presión máxima a la temp. declarada: 30 / 120 bar / °C 30/-20 t_bardgC</div><div><div>Tipo de brida: DIN</div><div>Diámetro de conexiones: DN 125</div><div>Presión: PN 25/40</div><div>Tamaño de la brida del motor: FF300</div></div><div><div>Datos eléctricos:</div><div>Tipo de motor: 160MC</div><div>Grado de rendimiento: 1</div><div>Número de polos: 2</div><div>Potencia nominal - P2: 11 kW</div><div>Frecuencia de alimentación: 50 Hz</div></div></div></div></div></div>	Precio bajo pedido

Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
		<div><div>Tensión nominal: 3 x 380-415 D V</div><div>Corriente nominal: 21.4 A</div><div>Intensidad de arranque: 730-800 %</div><div>Cos phi - Factor de potencia: 0.90-0.90</div><div>Velocidad nominal: 2920-2930 rpm</div><div>Rendimiento del motor a carga total: 91.4 %</div><div>Rendimiento del motor a 3/4 de carga: 92.0-93.0 %</div><div>Rendimiento del motor a 1/2 carga: 92.5-93.0 %</div><div>Grado de protección (IEC 34-5): IP55</div><div>Clase de aislamiento (IEC 85): F</div><div><div>Otros:</div><div>Peso neto: 193 kg</div></div></div>	

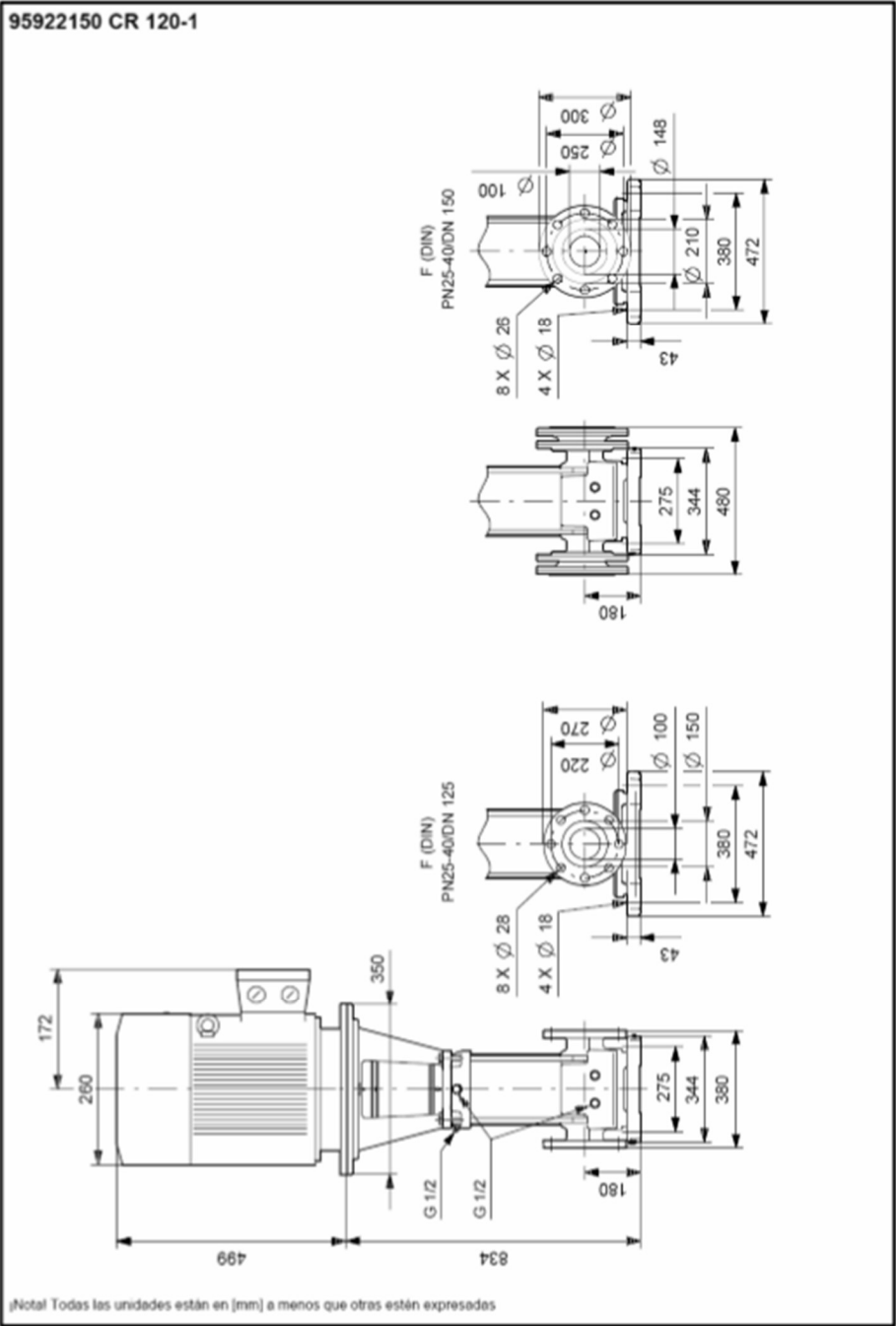
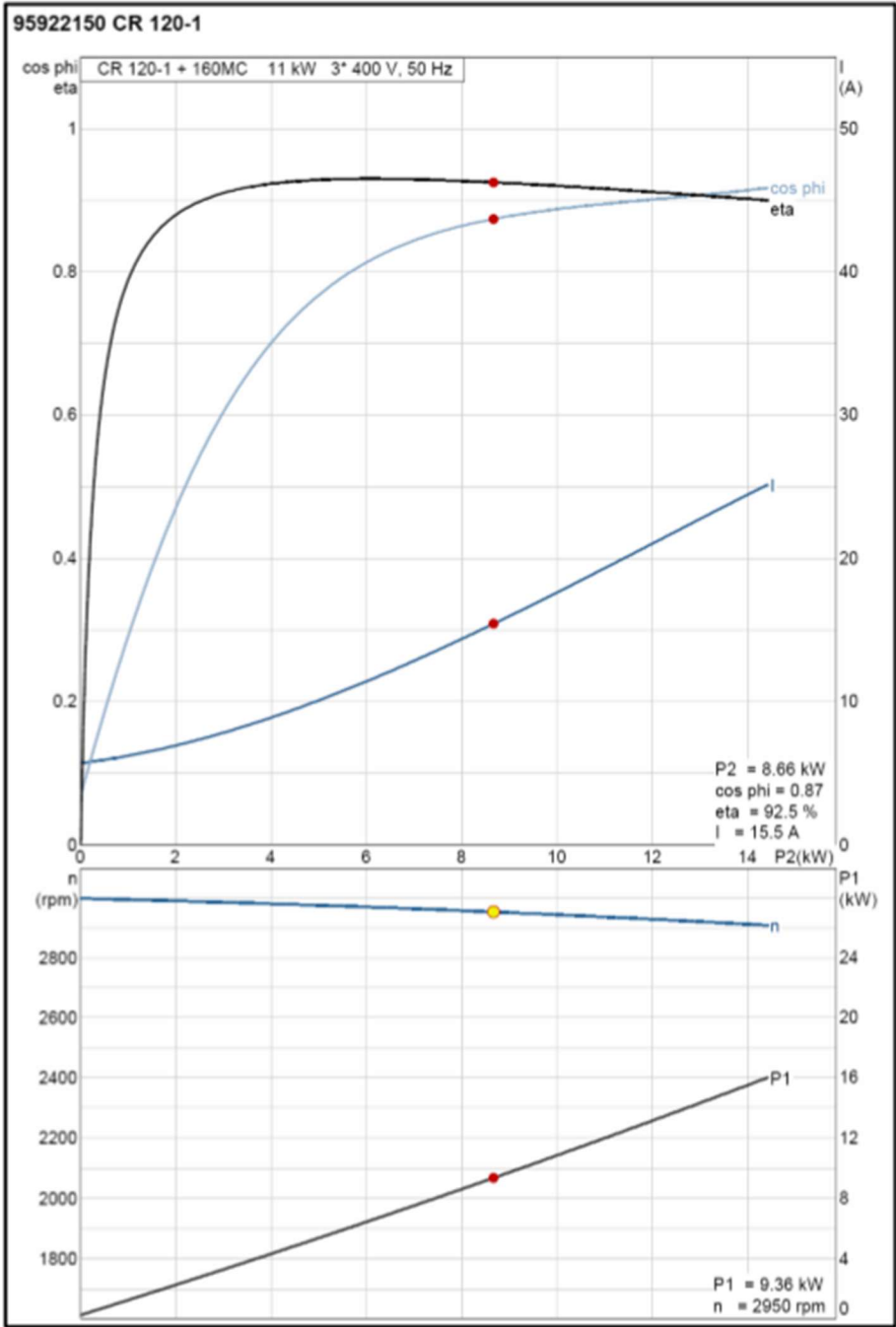


Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso





Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso





Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

7. E.T. Nº 7: FILTROS DOBLE ETAPA

SERVICIO : FILTRACIÓN

EQUIPO : SISTEMA DE FILTROS EN DOBLE ETAPA

DESCRIPCIÓN

El agua procedente del equipo de reacción y mezcla pasa a filtración. El grupo de filtración está formado por dos filtros de acero inoxidable de 2.750 mm de diámetro, conteniendo en su interior como lecho filtrante zeolita y arena de sílex con granulometría uniforme de 0,4 - 0,8 mm y soportada por una capa con granulometría de 1 - 2 mm. En el fondo se alojan las crepinas con una ranura de 0,2 mm. de paso de luz.

El grupo de filtración está equipado con unos colectores de distribución con válvulas de mariposa accionadas automáticamente mediante actuadores neumáticos de doble efecto sobre los que van montadas electroválvulas a 24 VCC de 5/2 vías según conexión Namur y que obligan a que el agua pase primero por un filtro atravesando toda la capa de arena de sílex y posteriormente por el segundo de la misma forma. Invirtiéndose la posición de las válvulas de forma automática, mediante el accionamiento de sus respectivos actuadores, los filtros se posicionan para efectuar la limpieza de los mismos (fases de lavado y/o asentamiento).

CARACTERÍSTICAS

Filtros	
• Nº de Uds	2 (Doble Etapa)
• Marca	TESAGUA
• Tipo	Vertical Estático
• Caudal de diseño	100 m³/h
• Presión de Servicio	1'5 bar
• Tª	Ambiente.
• Velocidad a Caudal de diseño	16,8 m³/m²h
• Vaciado agua	Sí
• Vaciado arena	Sí
• Purga Aire	Sí
• Boca de Hombre	Sí
• Conexiones entrada-salida	DN-200 PN-10
• Material Cuerpo y Elementos interiores	Acero Inoxidable AISI-304
• Diámetro virola recta	2750 mm
• Fondo superior	Toriesférico
• Fondo Inferior	Toriesférico
• Altura Total Aprox.	2850 mm
• Carga de arena por filtro	10.500 Kg.
• Granulometría	0,4-0,8 mm
	1-2 mm
• Paso crepinas	0,2 mm
• Material crepinas	PVC

Colectores

• Material	Acero Inoxidable AISI-304
• Diámetro	204x200 mm
• Conexiones Bridas	DN-200 PN-10
• Velocidad a Caudal de diseño	0,88 m/s
• Presión de Servicio	1'5 bar
• Tª	Ambiente.

Válvulas

• Nº de Uds	9
• Marca	TTV o similar
• Tipo	Mariposa Wafer
• Accionamiento	Actuador Neumático Doble Efecto
• Presión de Accionamiento Aire	6 bar
• Electroválvulas accionamiento	5/2 vías 24 VC
• Caja Finales Carrera	Sí
• Indicador de Posición	Sí
• Material Mariposa	Fundición GG 25
• Material Cuerpo	Fundición GG 25
• Material Cierre	Elastómero

8. E.T. Nº 8: SOPLANTE

SERVICIO : AIREACIÓN EN FASE DE LAVADO

EQUIPO : SOPLANTE A CANAL LATERAL

DESCRIPCIÓN

Para proceder a la limpieza de los filtros cuando éstos alcanzan un grado de colmatación determinado se hace circular en primer lugar agua a contracorriente a través de los mismos. El efecto del lavado se ve favorecido al hacer circular una mezcla aguaaire que conlleva un desesponjamiento de la capa filtrante de arena con el consiguiente ahorro de tiempo y mejora de la efectividad. Esta inyección de aire se realiza por medio de soplantes.

CARACTERÍSTICAS

Soplantes

• Nº de Unidades	1+1 (reserva)
• Marca	Efipezzeta o similar
• Tipo	Canal Lateral
• Montaje	Horizontal sobre bancada
• Fluido	Aire atmosférico
• Ø de conexión	DN-80
• Caudal	150 m³/h
• Presión en impulsión	5,5 m.c.a.
• Velocidad de salida	2.850
• Potencia instalada	7,5 Kw
• Refrigeración	Aire




Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

- Servicio S/secuencia de lavado-Temporizado
- Motor de accionamiento Eléctrico
- Velocidad del motor 2.850 r.p.m.
- Transmisión de movimiento Directo
- Nivel de ruido < 75 DbA
- Insonorización Sin Cabina
- Protección antirretorno Válvula de retención
- Protección de sobrepresiones -
- Protección antivibratoria Pies elásticos

Materiales

- Cuerpo y tapa Fundición Perilítica CG 20
- Carter Fundición Perilítica CG 20
- Ejes F-1250
- Engranajes F-154, templado y rectificado
- Turbinas Fundición Perilítica CG 20

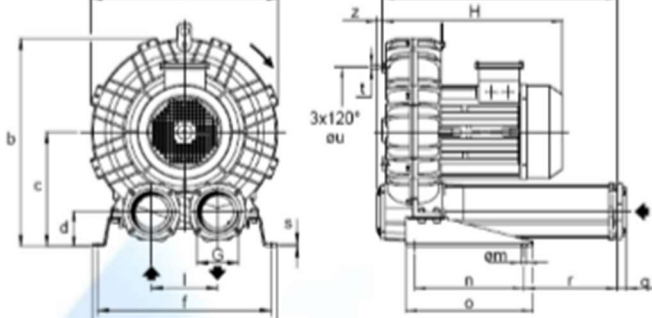


F.P.Z. effepizeta s.r.l.
Via F.lli Cervi 16/18
20049 Concorezzo - (MI) - ITALY
Tel. (039) 604 1820 r.a.
Fax (039) 604 1296
E-mail italiag@fpz.com

COMPRESORES DE CANAL LATERAL
SCL K07 / K08 / K09 / K10 / K11
SERIE MD - EJECUCIÓN MOR
SN 1943-0 1/2

CARACTERÍSTICAS

- Construcción en aluminio
- Funcionamiento silencioso
- Alto rendimiento
- No necesita mantenimiento
- Instalación en posición horizontal o vertical



OPCIONES

- Tensiones especiales (IEC 38)
- Tratamientos superficiales protectivos

Medidas en mm.

Modelo	a	b	c	d	e	f	G	I	m	n	o	p1	q	r	s	t	u	z
	424	481	269	82	468	438	G 3"	155	13	300	350	562	25	187	5	M8	295	16
K07-MD	424	481	269	82	468	438	G 3"	155	13	300	350	562	25	187	5	M8	295	16
K08-MD	457	498	269	82	478	448	G 3"	155	13	300	350	562	25	187	5	M8	310	16
K09-MD	492	561	315	96	508	478	G 4"	182	13	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K10-MD	516	573	315	96	508	478	G 4"	182	13	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K11-MD	542	603	332	91	538	508	G 4"	200	13	300	350	654	25	262	5	M8	390	16

Modelo	Caudal máximo m³/h		Potencia instalada kW		Presión diferencial max Δp hPa (mbar)		Rumorosidad Lp dB (A)		Dimensiones H mm	Peso Kg
	50 Hz 2900 rpm	60 Hz 3500 rpm	50 Hz 2900 rpm	60 Hz 3500 rpm	50 Hz 2900 rpm	60 Hz 3500 rpm	50 Hz 2900 rpm	60 Hz 3500 rpm		
K07-MD	181	219	2.2	2.66	275	215	71.5	73.6	410	49.5
			3.0	3.45	400	335	72.0	74.0	410	50.5
			4.0	4.6	575	500	72.5	74.6	410	54.0
			5.5	6.3	650	650	73.0	76.0	445	64.5
K08-MD	236	285	3.0	3.46	250	180	73.9	76.9	410	53.0
			4.0	4.6	375	300	74.2	76.2	410	56.5
			5.5	6.3	550	475	74.6	76.6	445	67.0
			7.5	8.7	650	650	75.0	77.0	445	72.0
K09-MD	311	375	4.0	4.6	285	200	74.9	76.9	420	65.5
			5.5	6.3	425	350	76.0	78.0	455	76.0
			7.5	8.7	650	660	77.5	79.6	455	81.0
			9.2	10.6	725	725	78.5	80.5	490	90.5
K10-MD	387	467	5.5	6.3	340	260	77.9	79.9	455	77.5
			7.5	8.7	515	425	78.3	80.3	455	82.5
			9.2	10.6	660	660	78.7	80.7	490	92.0
			11.0	12.7	750	700	79.4	81.4	490	92.5
K11-MD	431	520	5.5	6.3	250	175	78.8	80.8	460	91.0
			7.5	8.7	400	320	79.1	81.1	460	96.0
			9.2	10.6	525	425	79.4	81.4	495	105.5
			11	12.7	650	650	79.7	81.7	495	106.0
			15	17.4	750	750	80.0	82.0	495	108.0

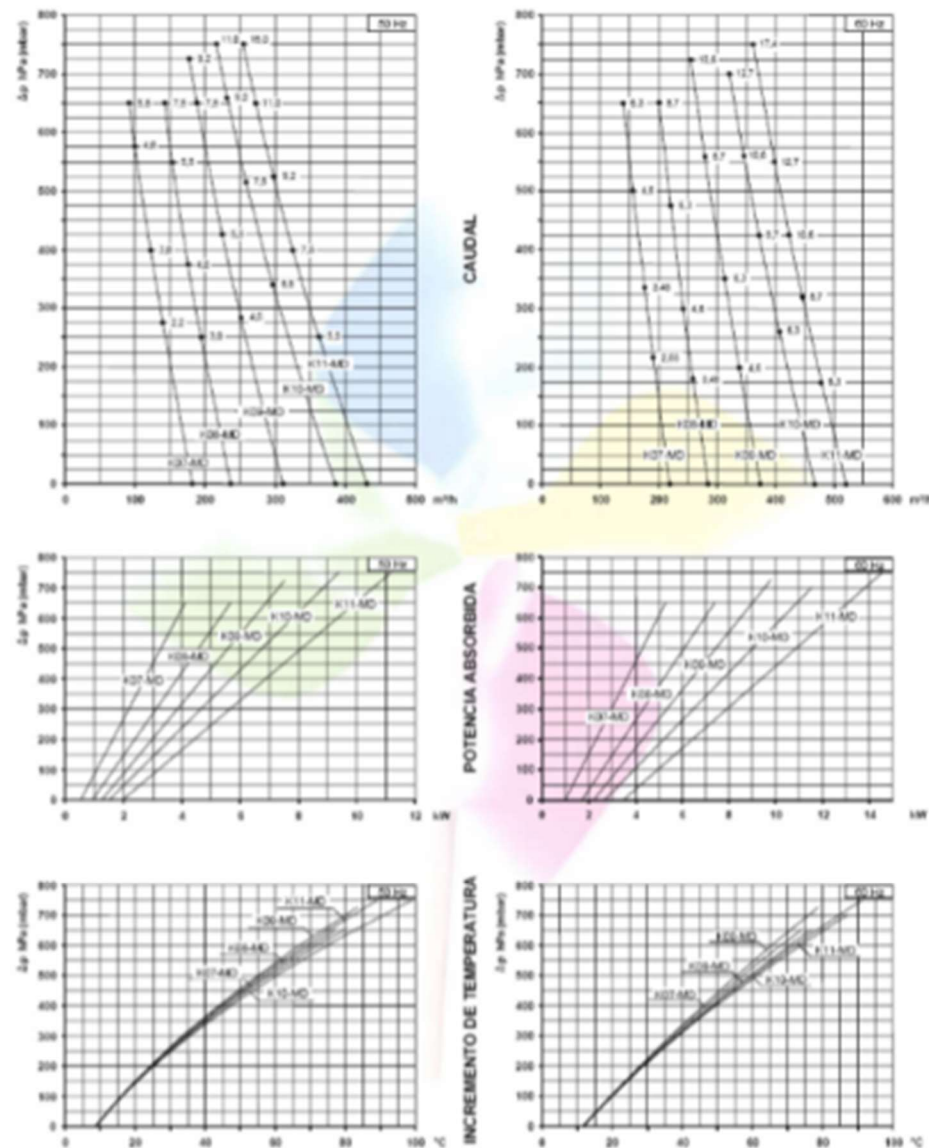
(1) Rumorosidad medida a la distancia de 1 m con aspiración y impulsión canalizados, según la Normativa ISO 3744.



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso



COMPRESORES DE CANAL LATERAL
SCL K07 / K08 / K09 / K10 / K11
SERIE MD - EJECUCIÓN MOR
SN 1943-0 2/2

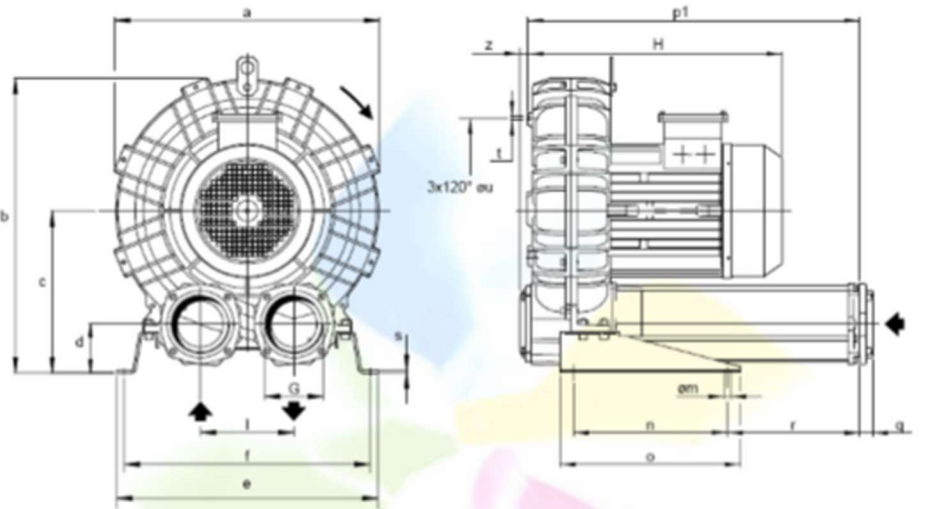


Curvas referidas a aire con temperatura de 20°C y presión atmosférica de 1013 mbar (abs.) medida en la boca de aspiración.
Tolerancia de los valores indicados: ±10%.
Datos sujetos a variaciones sin previo aviso.



F.P.Z. effepizeta s.r.l.
Via F.lli Cervi 15/18
20049 Concorezzo - (MI) - ITALY
Tel. (039) 604 1820 r.a.
Fax (039) 604 1296
E-mail italia@fpz.com

COMPRESORES / ASPIRADORES DE CANAL LATERAL
SCL K07 / K08 / K09 / K10 / K11
SERIE MD - EJECUCIÓN MOR
SI 1865-0 1/1



MEDIDAS EN mm.
MEDIDAS NO VINCULADAS.

Modelo	a	b	c	d	e	f	G	l	m
K07-MD	424	481	269	82	468	438	G 3"	155	13
K08-MD	457	498	269	82	478	448	G 3"	155	13
K09-MD	492	561	315	96	508	478	G 4"	182	13
K10-MD	516	573	315	96	508	478	G 4"	182	13
K11-MD	542	603	332	91	538	508	G 4"	200	13

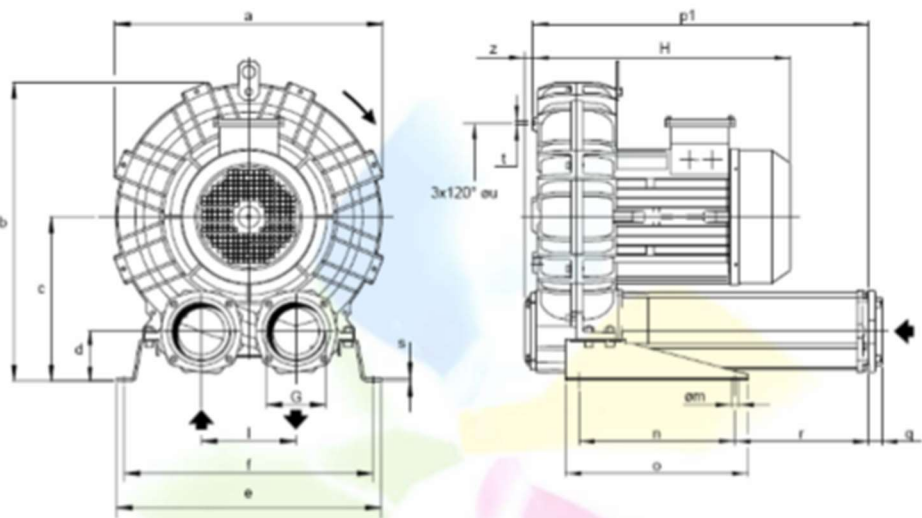
Modelo	n	o	p1	q	r	s	t	u	z
K07-MD	300	350	562	25	187	5	M8	295	16
K08-MD	300	350	562	25	187	5	M8	310	16
K09-MD	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K10-MD	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K11-MD	300	350	654	25	262	5	M8	390	16



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso



COMPRESORES / ASPIRADORES DE CANAL LATERAL
SCL K07 / K08 / K09 / K10 / K11
SERIE **MD - EJECUCIÓN MOR**
SI 1865-0 1/1



MEDIDAS EN mm.
MEDIDAS NO VINCULADAS.

Modelo	a	b	c	d	e	f	G	l	m
K07-MD	424	481	269	82	468	438	G 3"	155	13
K08-MD	457	498	269	82	478	448	G 3"	155	13
K09-MD	492	561	315	96	508	478	G 4"	182	13
K10-MD	516	573	315	96	508	478	G 4"	182	13
K11-MD	542	603	332	91	538	508	G 4"	200	13

Modelo	n	o	p1	q	r	s	t	u	z
K07-MD	300	350	562	25	187	5	M8	295	16
K08-MD	300	350	562	25	187	5	M8	310	16
K09-MD	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K10-MD	300	350	644	25	257	5	M8	360	16
K11-MD	300	350	654	25	262	5	M8	390	16

9. E.T. Nº 9: MEDIDOR CLORO, PH Y TURBIDEZ

SERVICIO : MEDICIÓN DE CLORO LIBRE, pH Y TURBIDEZ
EQUIPO : CONTROLADOR

DESCRIPCIÓN

Para la medición y regulación de la turbidez y sólidos en suspensión contenidos en el agua bruta, se instala un sensor de turbidez. Para evitar las típicas variaciones en la medición, provocadas por las burbujas de aire y las reflexiones, el sensor se instala en una cámara de construcción especial. Dispondrá de sistema de limpieza automática. El agua una vez filtrada y acondicionada, llega al depósito de agua tratada. La bomba auxiliar recoge esta agua y los envía a los analizadores para comprobar su calidad de forma continua. La medida del cloro en particular es imprescindible en el agua a servir, ya que un exceso puede causar irritaciones en los ojos, sabores y olores desagradables pudiendo llegar a ser incluso perjudicial, mientras que su defecto trae consigo la proliferación de microorganismos. Asimismo, además de proporcionar agua con unos determinados valores de pH, algunas reacciones necesarias para la coagulación y la floculación sólo tienen lugar según en qué intervalos de pH estemos, con lo que este parámetro tiene que estar siempre en observación.

CARACTERÍSTICAS SENSOR TURBIDEZ AGUA BRUTA

Nº de Uds.	1
Marca	HACH LANGE o similar
Sistema de Medida	Nefelometría (Luz dispersa a 90º)
Caudal y Presión de muestra	Máx. 45 l/h a 0,5 bar
Campo de Medición sonda	0-100 NTU
Alimentación	90 -. 240 VAC; 50-60 Hz
Consumo medio	10 w
Protección	IP-65

CARACTERÍSTICAS SENSOR CLORO LIBRE Y PH

Nº de Uds.	1
Marca	HACH LANGE o similar
Campo de Medición sensor pH	0,00-12,00 Ph
Campo de Medición sensor Cl	0,00-20,00 ppm
Caudal trabajo	30 l/h
Compensación de Tª	Automática
Alimentación	115 - 230 VAC; 50-60 Hz
Protección	IP-65



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

CARACTERÍSTICAS SENSOR TURBIDEZ AGUA TRATADA

Nº de Uds.	1
Marca	HACH LANGE o similar
Sistema de Medida	Nefelometría (Luz dispersa a 90º)
Caudal y Presión de muestra	Máx. 12 l/h a 6 bar
Campo de Medición sonda	0,0001-1000 NTU
Alimentación	90 - 240 VAC; 50-60 Hz
Consumo medio	10 w
Protección	IP-65

TURBIDÍMETRO DE BYPASS 1720E SC

El turbidímetro de bypass 1720E sc es la evolución consecuente de la serie de fama mundial y líder en el mercado 1720 de sensores de luz blanca, la cual cumple las prescripciones de la norma US-EPA 180.1. Con un rango de medición de 0,0001 NTU hasta 100 NTU, el modelo 1720E sc se presta especialmente para la medición de medios claros hasta levemente turbios. Su aplicación garantiza una gestión óptima de filtración en el tratamiento de aguas municipales e industriales.

Gracias al ingenioso diseño del equipo no se requiere la limpieza de la cubeta en el modelo 1720E sc, reduciendo notablemente el requerimiento de mantenimiento y los costosos tiempos de inactividad.

Las largas interrupciones a causa de la calibración y verificación en la aplicación son evitadas también por el uso de, por ejemplo, estándar STABL CAL.

Requiere la conexión a controlador SC (SC100 ó SC1000).



Características técnicas :

Principio de medida:	Procedimiento de luz difusa de 90° según USEPA 180.1 (luz blanca de Wolfram)
Rango de medición:	0,0001-100 NTU (TE/F, mg/l) libremente programable
Resolución:	0,0001-9.9999 / 10,000-99.999
Precisión	±0,015 NTU o bien ±2 % (0-10 NTU), ±5 % (10-40 NTU), ±10 % (40-100 NTU)
Reproducibilidad:	±0,002 NTU o bien ±1,0%
Coefficiente de variación	1 % según DIN 38402
Tiempo de respuesta	6, 30, 60, 90 s (programable), 75 s en el rango completo de medición)
Compensación de burbujas de aire	Físicamente mediante trampa de burbujas integrada
Calibración	Con estándares de formazina o STABL CAL
Verificación	Estándar sólido ICE-PIC o STABL CAL
Caudal de muestra	Mín. 0,25 l/min, máx. 0,75 l/min
Temperatura de la muestra	Máx. 50 °C
Temperatura de entorno	Con un sensor: +2 hasta +50 °C ; Con dos sensores: +2 °C hasta +40 °C
Conexión de la muestra	Alimentación de muestra: ¼" NPT de rosca interior, descarga de muestra: ½" NPT de rosca interior (racor de empalme para manguera incluido en el suministro)
Materiales	Poliéster resistente a la corrosión
Cable:	2 m (extensión opcional de 7 m.)
Tipo de protección	NEMA 4X /IP 66
Mantenimiento por el usuario	1,5 h / mes



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

CONTROLADOR UNIVERSAL MULTICANAL SC1000

El controlador SC1000 permite la conexión de hasta 8 sensores y analizadores digitales de cualquier parámetro (nitratos, amonio, fosfato, oxígeno, pH, cloro,...) número ampliable mediante el trabajo en red. Consta al menos de 2 elementos, una unidad de display portátil con pantalla táctil (cód. LXV402), y una base de sondas para la conexión de los diferentes sensores (cód. LXV400). Concebido de forma modular, la base de sondas incorpora los módulos de entradas, salidas, comunicaciones, etc. adecuados a la aplicación, pudiendo unir varias bases entre sí en una red SC1000 gobernada por una única unidad de display. Se dispone asimismo de módulos externos de relés, salidas/entradas, etc. que permiten racionalizar el conexionado en planta. El sistema SC1000 es de fácil ampliación en cualquier momento mediante el trabajo en red. Permite la integración de señales de medida existentes como entradas analógicas o digitales. Incluye avanzadas funciones de control y cálculo. Incluye logger interno para almacenamiento de lecturas y eventos.



RED SC1000

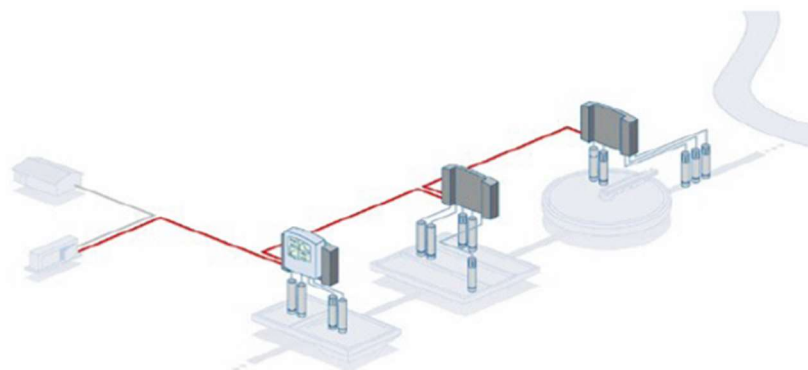
Adaptable a cada aplicación: en cada estación de medida, una base de sondas SC 1000 controla hasta ocho sensores digitales simultáneamente en cualquier combinación específica de la aplicación.

Conexión económica: con el cable de la red SC 1000 se conectan todas las bases de sonda. La red también puede conectarse a un bus de campo.

Ampliable en cualquier momento: el controlador reconoce automáticamente los nuevos sensores. Conectar – parametrizar y ya está. Para una estación de medida adicional, basta con conectar un nuevo módulo de sonda a la red. No se producen gastos de inversión altos ni requiere modificaciones costosas de cableado.

Manejo intuitivo: el módulo de pantalla SC 1000 portátil muestra los datos de todos los sensores de la red como valores medidos y gráficos.

Integrable: tanto los instrumentos de medida existentes como los instrumentos analógicos y los de otros fabricantes se pueden integrar fácilmente en el sistema SC 1000 mediante tarjetas de entradas. Los diferentes resultados de medición se pueden convertir a nuevas variables, p. ej. para cálculo de cargas.



Características técnicas :

Unidad de Display LXV402



Display
Operación
Conexión
Protección
Temperatura de operación
Dimensiones
Peso
Otras prestaciones

Extensiones opcionales

Portable, display gráfico en color, 320x240 pixel, 256 colores
Tecnología intuitiva con pantalla táctil
A Base de Sondas SC1000
IP65
-20 A +55°C
200x230x50 mm (WxHxD)
1,2 kg aprox.
Interfaz para Servicio y lectura de logger interno
Slot libre para MMC (tarjeta multimedia)
Módem tribanda con antena interior para transmisión de datos y control remoto

Base de Sondas LXV400



Entradas

Rangos de medida
Módulos internos opcionales

Módulos externos opcionales

Carcasa
Protección
Temperatura de operación
Dimensiones
Peso
Alimentación
Dimensiones incl. display

Hasta 8 sondas/analizadores con tecnología digital SC
Libremente combinables y configurables
Sondas adicionales mediante red SC1000
Según las sondas/analizadores conectados
- tarjeta con 4 relés 5 A 230 Vac
- tarjeta con 4 salidas analógicas 0/4-20 mA
- tarjeta con 4 entradas analógicas/digitales
- tarjeta de comunicaciones PROFIBUS DP/MODBUS
- tarjeta para carril DIN con 4 relés 5 A 230 Vac
- tarjeta para carril DIN con 2 salidas analógicas 0/4-20 mA
- tarjeta para carril DIN con 2 entradas analógicas/digitales
Carcasa acero, montaje mural, en tubo o panel
IP65
-20 a 55°C
200x230x50 mm (WxHxD)
5,5 kg aprox. según configuración
100-230 Vac ±10%, 50/60 Hz, máx 75 VA
315x255x120 mm (WxHxD)



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

10. E.T. Nº 10: CAUDALÍMETRO

SERVICIO : MEDICIÓN DE CAUDAL DE AGUA BRUTA

EQUIPO : CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

DESCRIPCIÓN

El equipo de medición de caudal está constituido por dos elementos claramente diferenciados; a saber:

- Célula de medida-Sensor
- x Indicador de Caudal Instantaneo y Total

El sensor es capaz de transformar el campo magnético generado por un fluido en movimiento en señales de 4-20 mA que a su vez se pueden visualizar como unidades de caudal.

Elementos básicos que forman el Sensor

Un caudalímetro magnético inductivo consta esencialmente de dos electrodos como elementos sensores capaces de detectar el campo magnético inducido y un equipo de medición y transmisión que permite transformar y visualizar los parámetros medidos en unidades de caudal, o bien utilizarlos para regulación si fuese necesario

Modo de funcionamiento

De acuerdo con la Ley de Faraday de Inducción Magnética se inducirá una tensión en un conductor cuando se mueve en un campo magnético.

Según este principio del Electromagnetismo el propio fluido en movimiento es el conductor que se mueve y el voltaje inducido está proporcionalmente relacionado con la velocidad de flujo, por lo que teniendo en cuenta la sección de la tubería se puede calcular el caudal.

El punto 0 de medición está permanente garantizado mediante un circuito de autocalibración interno que además permite que las medidas no dependan del tipo de fluido ni de la presencia de partículas sólidas.

El amplificador integrado tiene un sistema de medición dinámica de relación muy alta (1 :1000), que permite medir desde caudales a muy baja velocidad por debajo de 10 mm/s hasta superiores a los 10 m/s, con la precisión especificada.

El transmisor dispone de un conjunto de pulsadores que permiten el establecimiento de parámetros varios, como, por ejemplo:

- Rango de señales de control, 0-20 mA ó 4-20 mA.
- Unidades de medición de caudal
- Función de totalización de caudal
- Relación de volumen/impulso
- Unidades de ingeniería
- Establecimiento de un protocolo de avisos (errores de proceso o reconocimiento de la dirección del flujo)

CARACTERÍSTICAS

- Nº de Uds.
- Marca
- Tipo
- Modelo
- Fluido de medición
- Diámetro
- Presión máxima
- Caudal mínimo requerido
- Caudal medio
- Caudal máximo
- Calibración de 0
- Forma de calibrado
- Calibración rápida
- Resistencia a la rotura
- Temperatura de operación
- Conductividad mínima
- Protección
- Material Electrodo
- Recubrimiento Interno
- Cuerpo Externo
- Conexión
- Display
- Precisión
- Repetibilidad
- Alimentación
- Señal de salida de intensidad
- Señal de salida de pulsos

1
ABB, SIEMENS o similar
Magnético-Inductivo
COPA-XE, MUT o similar
Agua Bruta
DN-200
PN-10
5 m³/h
130 m³/h
1000 m³/h
No necesaria
Autocalibrado
Si
Alta
-40 a 60 °C
5 PS/cm
IP-67
Acero Inoxidable AISI-316
Polipropileno
Acero Barnizado
DN-150 PN-10
2 líneas 16 caracteres
± 0,5 %
± 0,1 %
90-265 VAC
0/4-20 mA
f_{max}=400 Hz, U_{max}=30 V, I_{max}=250 mA



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

Medidor electromagnético de caudal FXE4000
(COPA-XE/MAG-XE)

D184S044U03

Precisión, condiciones de referencia y principio de funcionamiento

Condiciones de referencia según EN 29104

Temperatura del fluido
20 °C ± 2 K

Temperatura ambiente
20 °C ± 2 K

Alimentación eléctrica
Tensión de línea según placa de características $U_N \pm 1\%$ y
Frecuencia $f \pm 1\%$

Condiciones de instalación
Tramo recto aguas arriba > 10x DN
Tramo recto aguas abajo > 5x DN
DN = tamaño del primario de medida

Fase de calentamiento
30 minutos

Efectos en la salida analógica
Igual que la salida de impulsos ± 0,1 % del caudal actual.

Principio de funcionamiento

El medidor electromagnético de caudal se basa en las leyes de inducción de Faraday, según las cuales un conductor que se mueve dentro de un campo magnético genera una tensión eléctrica.

Este principio de medida se aplica a un fluido conductor que se desplaza por una tubería sobre la que se genera un campo magnético perpendicular al sentido del caudal (véase el esquema).

La tensión que se induce en el fluido se mide mediante dos electrodos situados diametralmente opuestos entre sí. Esta señal de tensión U_E es proporcional a la inducción magnética B , a la separación entre electrodos D y a la velocidad media del fluido v .

Si la inducción magnética B y la distancia entre electrodos D son valores constantes, la señal de tensión U_E es proporcional a la velocidad media del caudal. La ecuación para el cálculo del caudal volumétrico muestra cómo la señal de tensión U_E es lineal y proporcional al caudal volumétrico.

El convertidor convierte la señal de tensión inducida en señales de salida digital, analógica y escalada.

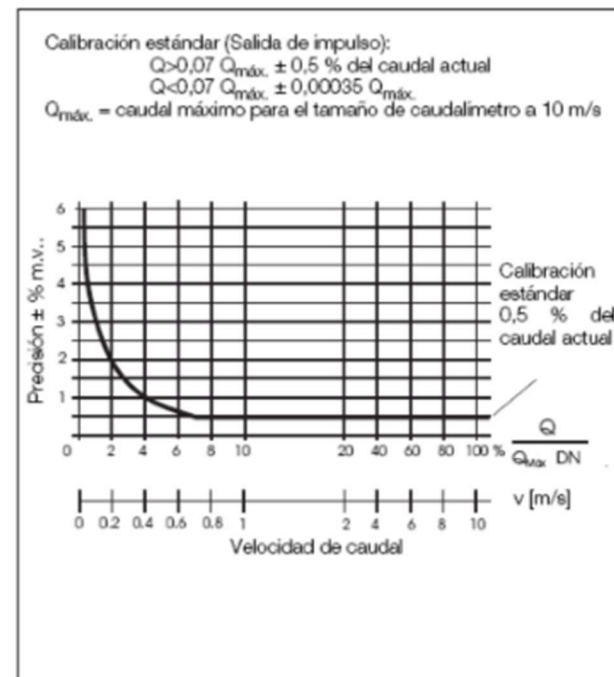


Fig. 1: Precisión del sistema de medida de caudal FXE4000

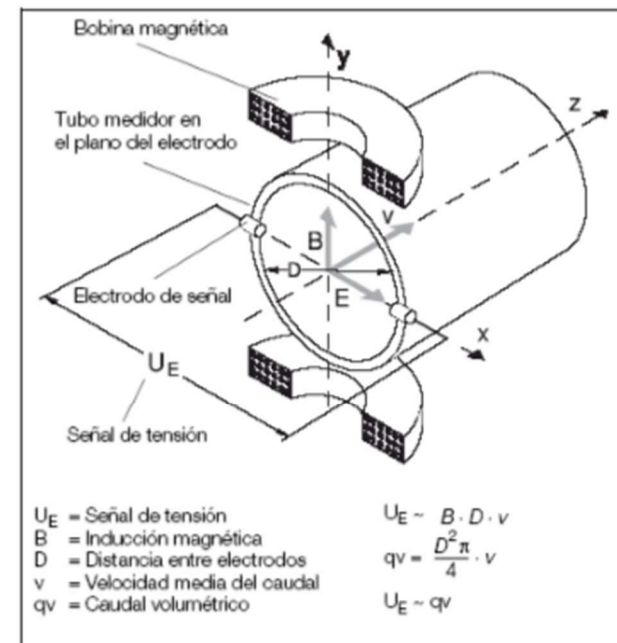


Fig. 2: Esquema del medidor electromagnético de caudal

Medidor electromagnético de caudal FXE4000
(COPA-XE/MAG-XE)

D184S044U03

Tamaños de caudalímetro, presión nominal, nomograma de rango de caudal

Tamaño del medidor DN Pulg.	Presión nominal estándar PN	Rango de caudal mín. Velocidad 0 a 0,5 m/s	Rango de caudal máx. Velocidad 0 a 10 m/s
3 1/10	40	0 a 0,2 l/min	0 a 4 l/min
4 5/32	40	0 a 0,4 l/min	0 a 8 l/min
6 1/4	40	0 a 1 l/min	0 a 20 l/min
8 5/16	40	0 a 1,5 l/min	0 a 30 l/min
10 3/8	40	0 a 2,25 l/min	0 a 45 l/min
15 1/2	40	0 a 5,0 l/min	0 a 100 l/min
20 3/4	40	0 a 7,5 l/min	0 a 150 l/min
25 1	40	0 a 10 l/min	0 a 200 l/min
32 1-1/4	40	0 a 20 l/min	0 a 400 l/min
40 1-1/2	40	0 a 30 l/min	0 a 600 l/min
50 2	40	0 a 3 m³/h	0 a 60 m³/h
65 2-1/2	40	0 a 8 m³/h	0 a 120 m³/h
80 3	40	0 a 9 m³/h	0 a 180 m³/h
100 4	16	0 a 12 m³/h	0 a 240 m³/h
125 5	16	0 a 21 m³/h	0 a 420 m³/h
150 6	16	0 a 30 m³/h	0 a 600 m³/h
200 8	10/16	0 a 54 m³/h	0 a 1080 m³/h
250 10	10/16	0 a 90 m³/h	0 a 1800 m³/h
300 12	10/16	0 a 120 m³/h	0 a 2400 m³/h
350 14	10/16	0 a 165 m³/h	0 a 3300 m³/h
400 16	10/16	0 a 225 m³/h	0 a 4500 m³/h
450 18	10/16	0 a 300 m³/h	0 a 6000 m³/h
500 20	10	0 a 330 m³/h	0 a 6600 m³/h
600 24	10	0 a 480 m³/h	0 a 9600 m³/h
700 28	10	0 a 660 m³/h	0 a 13200 m³/h
800 32	10	0 a 900 m³/h	0 a 18000 m³/h
900 36	10	0 a 1200 m³/h	0 a 24000 m³/h
1000 40	10	0 a 1350 m³/h	0 a 27000 m³/h

Nomograma de caudal

El caudal volumétrico es función tanto de la velocidad de caudal como del tamaño del caudalímetro. El nomograma de rango de caudal muestra los caudales que pueden medirse con un determinado tamaño de caudalímetro, así como los tamaños de caudalímetro apropiados para un determinado caudal.

Ejemplo:

Caudal = 7 m³/h (valor máximo = valor final del rango de caudal).
Tamaños apropiados para el primario de medida de DN 20: 3/4" a DN 65: 2-1/2" para velocidades de caudal entre 0,5 y 10 m/s.

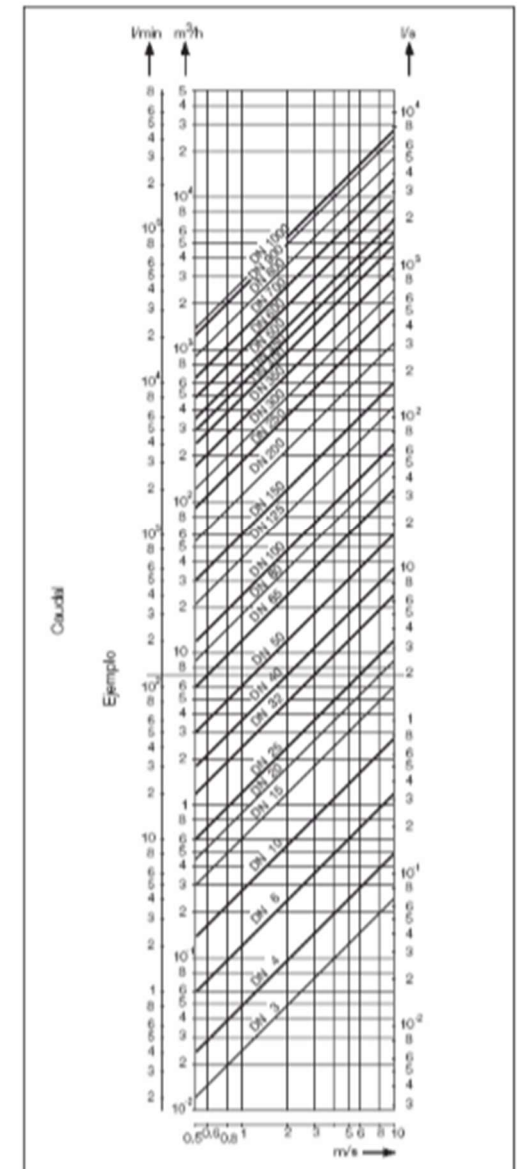


Fig. 5: Nomograma de rango de caudal, DN 3 a DN 1000; 1/10" a 40"



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

Medidor electromagnético de caudal FXE4000
(COPA-XE/MAG-XE)

D184S044U03

Especificaciones: modelos de diseño bridado DE41F/DE43F,
modelos de diseño "Wafer" DE41W/DE43W



Atención

Los límites de temperatura admisible del fluido (TS) y de presión admisible (PS) dependen de los materiales de la brida y el recubrimiento del caudalímetro (véase la placa de características del instrumento).

Curvas de carga de materiales para los modelos
DE41F/DE43F (diseño bridado)

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

Temperatura máx. ≤ 130 °C para recubrimientos de PTFE/PFA

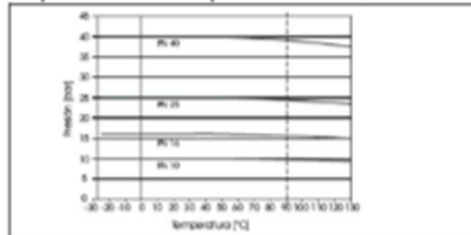


Fig. 7: Bridas DIN de ac. inox. 1.4571 [316Ti] para DN 600

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

Temperatura máx. ≤ 130 °C para recubrimientos de PTFE/PFA

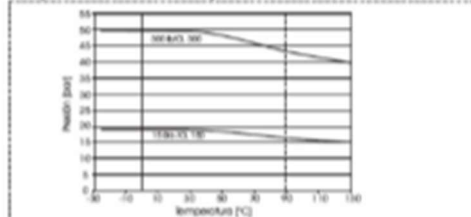


Fig. 8: Bridas ANSI de ac. inox. 1.4571 [316Ti] para 12" (CL150/300), para 40" (CL150)

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

Temperatura máx. ≤ 130 °C para recubrimientos de PTFE/PFA

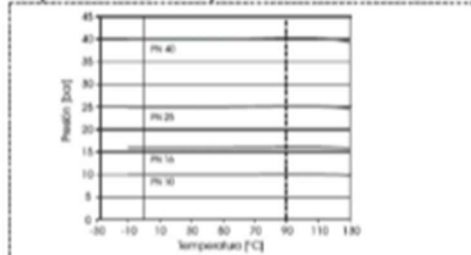


Fig. 9: Bridas DIN de acero para DN 600

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

Temperatura máx. ≤ 130 °C para recubrimientos de PTFE/PFA

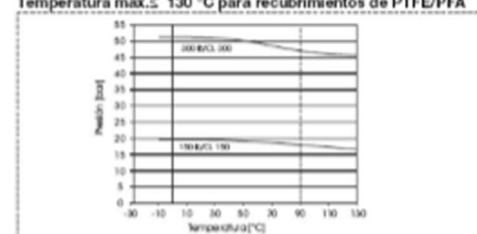


Fig. 10: Bridas ANSI de acero para 12" (CL150/300), para 40" (CL150)

Bridas JIS 10K-B2210 de ac. inox. 1.4571 [316Ti] o acero

Tamaño del medidor	Material	PN	TS [°C]	PS [bar]
DN Pulgadas				
32-100 1-1/4 - 4	Ac. inox. 1.4571 [316Ti]	10	-25 a +130	10
32-100 1-1/4 - 4	Acero	10	-10 a +130	10

Recubrimiento: PTFE, goma dura/blanda (limitado a 90 °C)

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

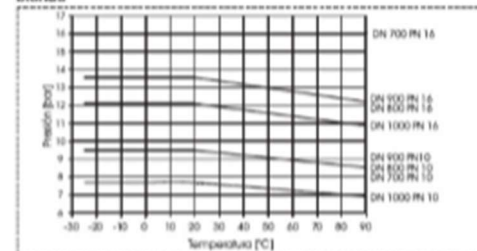


Fig. 11: Bridas DIN de ac. inox. 1.4571 [316Ti] para DN 700-DN 1000

Temperatura máx. ≤ 90 °C para recubrimientos de goma dura/
blanda

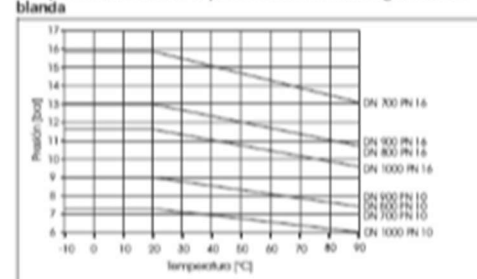


Fig. 12: Bridas DIN de acero para DN 700-DN 1000

Medidor electromagnético de caudal FXE4000
(COPA-XE/MAG-XE)

D184S044U03

Diagrama de temperatura

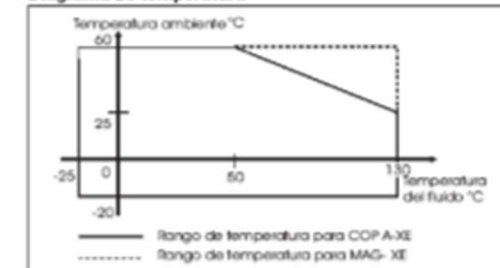


Fig. 16: Temperatura ambiente máxima admisible en función de la temperatura del fluido para conexiones a proceso en ac. inox. y diseños "Wafer".

Temperatura del fluido

-25 °C a +130 °C, limpieza CIP, véase el Diagrama de temperatura y la temperatura de limpieza máx. admisible.

Temperatura de almacenamiento

-20 °C a +70 °C

Materiales, primario de medida

Material de recubrimiento	Material de los electrodos		Diseño de electrodos	
	Estándar	Opciones	Estándar	Opciones
PFA	Hast.-C4 (1.4539 para Tri-Clamp y conexiones para ind. aliment.)	Hast.-B2 ac. inox. 1.4571 [316Ti] (tántalo, titanio, platino-iridio)	Cabeza plana	Cabeza en punta (2 DN 10 3/8")

Materiales de las conexiones a proceso

	Material estándar
Bridas DIN	Ac. inox. 1.4571 [316Ti]
Diseño "Wafer"	Ninguna
Adaptadores soldados	Ac. inox. 1.4404 [316L]
Conexiones para ind. aliment. DIN 11851	Ac. inox. 1.4404 [316L]
Tri-Clamps según DIN 32676	Ac. inox. 1.4404 [316L]
Roscas externas	Ac. inox. 1.4404 [316L]

Caja de conexiones	Material estándar	Opción
COPA-XE	Fundición de aluminio, pintada, Colores de pintura: Rastador: gris oscuro, RAL 7012 Tapas: gris claro, RAL 9002	Carcasa del convertidor realizada en su totalidad en ac. inox. 1.4301 [304]
MAG-XE	Ac. inox. 1.4301 [316Ti]	-
Tubo medidor	Ac. inox. 1.4301 [316Ti]	-
Conector PG	Poliamida	PVDF
Carcasa, primario de medida	Carcasa de fundición de ac. inox. 1.4301 [304]	-



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

11. E.T. Nº 11: BOMBAS DOSIFICADORAS


SERVICIO : DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS
EQUIPO : BOMBAS DOSIFICADORAS

DESCRIPCIÓN

Los equipos de dosificación, instalados en sus respectivos depósitos de reactivos, contienen disoluciones de hipoclorito sódico (para cloración), carbono sódico (para regulación de pH), sulfato de alúmina o policloruro de aluminio (como floculante) y polímero (como coagulante).
Para las dosificaciones se dispone de un grupo de dosificadoras para cada reactivo, formado por dos dosificadoras (una de reserva y alternándose).
Los depósitos de reactivos están equipados con niveles eléctricos de aviso de nivel mínimo. En su parte superior y en los casos que se requiera, los depósitos están equipados con sus respectivos agitadores, para la diluición de reactivos. Los circuitos de dosificación son contruidos en PVC aptos para la dosificación de reactivos. Para evitar la obstrucción de los circuitos se utiliza agua diluida, para su transporte hasta el punto de inyección del producto. El agua proviene del grupo de presión auxiliar a instalar.

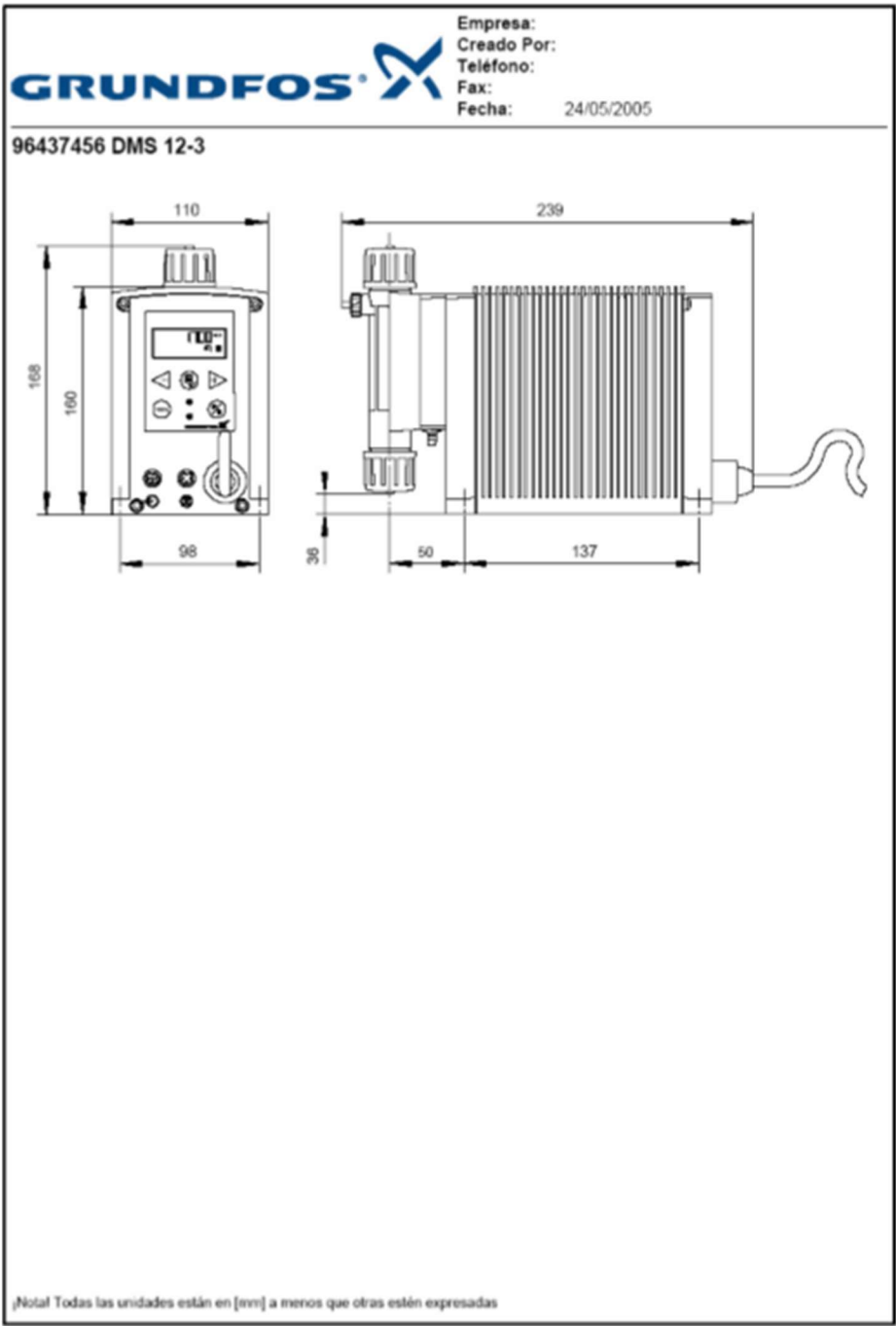
CARACTERÍSTICAS

• Nº de Uds.	8
• Marca	GRUNDFOS
• Material Caja	Polipropileno
• Material Cabezal	Polipropileno
• Material Junta	FKM
• Material Válvula bola	Cerámica
• Regulación de caudal	Sí
• Caudal Máximo	12 l/h
• Presión Máxima	3,4 bar
• Alimentación	90 -. 240 VAC; 50-60 Hz
• Consumo medio	16w

		Empresa: Creado Por: Teléfono: Fax: Fecha: 24/05/2005	
GRUNDFOS			
Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
	1	DMS 12-3	Precio bajo pedido
			
		Advertir la fotografía puede diferir del actual producto	
		Código: 96437456 Bomba dosificadora de membrana con motor sincrónico incorporado. La bomba está diseñada para el manejo optimal del usuario, precisión y fiabilidad y está equipada con un panel de control lógico con botones de contacto, opciones de idiomas y luz de fondo. La capacidad se ajusta directamente en l o ml, lo que aumenta la fiabilidad cuando la bomba ha sido calibrada para la instalación actual por medio de una simple función de calibración. La relación de reducción es de 1:100 con la misma precisión a lo largo de la gama de capacidad. Modos de funcionamiento: - Dosificación manual según la cantidad ajustada en ml/hora o l/hora. - Control de impulsos externos desde un controlador externo o caudalímetro con ajuste directo en ml/impulso. - Control de señal analógica externa 4-20 mA. Otras características: - Función de calibración directa para calibrar la bomba a la instalación actual. - Contadores para número de carreras, horas de funcionamiento y veces que se ha conectado a la alimentación eléctrica. - 10 opciones de idiomas. - Control de nivel con entrada para dos señales de nivel. Datos técnicos: Certificados en placa: C-TICK, VDE, CE Materiales: Material, cuerpo hidráulico: POLIPROPILENO Material, junta: EPDM Material, válvula de bola: CERÁMICAS Instalación: Presión max. de trabajo: 3.4 bar Capacidad máxima: 12 l/h Dimensión, entrada bomba: TUBING 6/9 4/6 Dimensión, descarga bomba: TUBING 6/9 4/6 Datos eléctricos: Potencia de entrada (P1): 16 W Potencia de entrada velocidad 1-2-3: Frecuencia red: 50 Hz Corriente nominal: 0.1 A	



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso



12. E.T. Nº 12: DEPÓSITOS DOSIFICADORES

SERVICIO : ALMACENAMIENTO REACTIVOS

EQUIPO : DEPOSITOS DOSIFICADORES

DESCRIPCIÓN

Los equipos de dosificación, instalados en sus respectivos depósitos de reactivos, contienen disoluciones de hipoclorito sódico (para cloración), carbono sódico (para regulación de pH), policloruro de aluminio (como coagulante) y polielectrolito (como floculante).

Los depósitos de reactivos, de 500 litros de volumen, en los casos del carbonato sódico y polielectrolito, están equipados con sus respectivos agitadores, para la diluición de reactivos. Los circuitos de dosificación son contruïdos en materiales aptos para la dosificación de reactivos. Para evitar la obstrucción de los circuitos se utiliza agua diluida, para su transporte hasta el punto de inyección del producto. El agua proviene de la bomba auxiliar a instalar.

CARACTERÍSTICAS

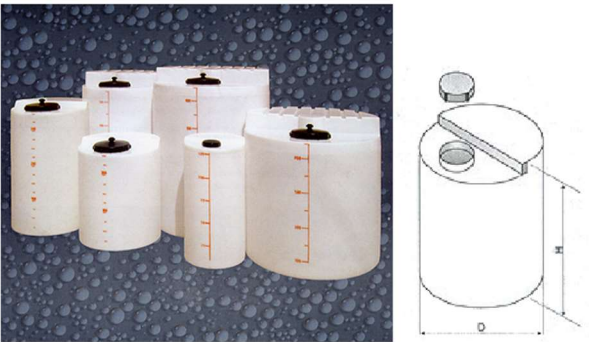
- Nº de Uds.
- Marca
- Tipo
- Volumen

4
MODELFIBRA ó ROTOTANK
Dosificador
500 l

Materiales

- Depósito
- Modelado

Polietileno lineal
Rotomoldeo



REFERENCIA	CAPACIDAD (LITROS)	D (mm)	H (mm)	BOCA (mm)
3535081	125	460	870	100
3535082	250	680	790	245
3535083	350	680	1070	245
3535085	550	780	1.300	245
3535087	750	1.055	1.030	245
3535088	1.100	1.055	1.350	245



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

CARACTERÍSTICAS

- Fabricados en Polietileno lineal, aditivados para U.V.
- Modelados por sistema rotomoldeo de una sola pieza, sin uniones ni soldaduras. Su forma cilíndrica, monobloc y cerrada con plataforma multiservicio, ofrece una excelente resistencia mecánica, tanto al interior como al aire libre.
- Idóneos para el almacenamiento de productos químicos, alimenticios, abonos líquidos y solubles, etc.
- Fáciles de limpiar, con superficies lisas tanto interiores como exteriores, no porosas, completamente higiénicos.
- No influyen en el sabor, olor o color de los productos contenidos.
- Niveles de capacidad reseñados en los mismos.

TAPA

- De serie modelo roscada, utilizable para llenado e inspección.

COLORES

- Estándar: Blanco natural. Posibilidad de estudio de otros colores.

ACCESORIOS OPCIONALES

- Racores-pasamuros de salida.
- Válvulas de esfera.

13. E.T. Nº 13: AGITADORES

SERVICIO : AGITACIÓN- MEZCLA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

EQUIPO : AGITADORES

DESCRIPCIÓN

Determinados productos químicos es necesarios agitarlos y mezclarlos previamente y durante la dosificación de los mismos, por lo que algún depósito en su parte superior lleva un agitador.

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|-------------------------|---------------|
| • Nº de Uds. | 2 |
| • Material Eje - Hélice | Aº Inoxidable |
| • Potencia Motor | 0,18 kW |
| • R.P.M. Eje | 110 |
| • Logitud Eje | 1000 mm |
| • Diámetro Hélice | 160 mm |
| • Alimentación | 220/380 V |

14. E.T. Nº 14: GRUPO DE PRESIÓN

SERVICIO : AGUA DE SERVICIO

EQUIPO : GRUPO DE PRESIÓN

DESCRIPCIÓN

Este equipo cumple tres misiones:

- Recoge el agua del depósito de agua tratada y lo envía a los analizadores para controlar el estado del agua para consumo
- Permite la dilución de los reactivos en su transporte hasta el punto de inyección con lo que se evitan cristalizaciones
- Da servicio a de agua potable a la instalación

CARACTERÍSTICAS

- | | |
|----------------------|--------------|
| • Nº de Uds. | 2 |
| • Marca | GRUNDFOS |
| • Tipo Centrífuga | Horizontal |
| • Fluido a bombear | Agua Tratada |
| • Caudal de diseño | 3,0 m³/h |
| • Altura manométrica | 25 m.c.a.. |
| • Tª | Ambiente. |
| • Peso específico | ≈ 1 Kg/dm³ |
| • Viscosidad | ≈ 1 Cp |
| • Velocidad | 2900 r.p.m. |

Materiales

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| • Cuerpo hidráulico | POM+25% fibra de vidrio |
| • Impulsor | PPO+20% fibra de vidrio-PTFE |
| • Cierre Mecánico | BVBP |

Accionamiento


- | | |
|--------------|--------|
| • Potencia | 1,0 Kw |
| • Tensión | 220 V |
| • Frecuencia | 50 Hz |

Automatismos

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| • Protección | Nivel Seguridad |
| • Automatismo | Sensor presión y caudal |
| • Tipo de señal | Alarma óptica |



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

<div><div>GRUNDFOS</div><div><div>Empresa: -</div><div>Creado Por: -</div><div>Teléfono: -</div><div>Fax: -</div><div>Fecha: -</div></div></div>			
Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
	1	<div><div>MQ 3-45 A-O-A BVBP</div><div><div>Advertir! la fotografía puede diferir del actual producto</div></div><div>Código: 96515415</div><div><div>Sistema completo</div><div>La MQ es una unidad completa que incorpora bomba, motor, depósito de membrana, sensor de presión y de caudal, controlador y válvula de retención. El controlador garantiza el arranque automático de la bomba cuando se consume agua y la parada automática al terminarse el consumo. El controlador protege además la bomba en caso de fallos.</div><div>Instalación</div><div>Gracias a su compacto diseño, la bomba no ocupa mucho espacio y es fácil de instalar. No es necesario ningún espacio alrededor de la bomba.</div><div>Funcionamiento sencillo</div><div>La bomba tiene un panel de control de fácil utilización con botón ON/OFF y luces testigo para indicación de las condiciones de funcionamiento de la bomba.</div><div>Bomba autoaspirante</div><div>La MQ es autoaspirante, por lo que puede bombear agua desde un nivel por debajo de la bomba. Si está llena de agua, la bomba puede elevar el agua desde una profundidad de 8 metros en menos de 5 minutos. Esto facilita la instalación y puesta en marcha de la bomba y ofrece un suministro de agua más fiable en instalaciones con riesgo de marcha seco y fugas en la manguera de aspiración o tuberías.</div><div>Funciones de protección incorporadas</div><div>El motor parará automáticamente si está expuesto a marcha en seco o temperatura demasiado alta, evitando por tanto que se queme.</div><div>Rearme automático</div><div>La bomba tiene una función de rearme automático. En el caso de marcha en seco u otra alarma similar, la bomba parará. Intentará el arranque cada 30 minutos durante 24 horas. Puede desactivarse la función de rearme.</div></div></div>	Bajo pedido

Impreso del CAPS Grundfos

GRUNDFOS

1/5

<div><div>GRUNDFOS</div><div><div>Empresa: -</div><div>Creado Por: -</div><div>Teléfono: -</div><div>Fax: -</div><div>Fecha: -</div></div></div>			
Posición	Contar	Descripción	Precio unitario
		<div><div>Nivel bajo de ruido</div><div>Gracias al diseño hidráulico y refrigeración interna, la bomba es muy silenciosa, por lo que es adecuada para utilización en el exterior así como en el interior .</div><div>Depósito de presión</div><div>El depósito de presión incorporado reduce el número de arranques y paradas en caso de fugas en el sistema de tuberías, por lo que el desgaste de la bomba es menor.</div><div>Mantenimiento</div><div>La bomba no necesita mantenimiento.</div><div>Líquido:</div><div>Rango de temperatura del líquido: 0 .. 35 °C</div><div>Técnico:</div><div>Caudal nominal: 3 m³/h</div><div>Altura nominal: 27 m</div><div>Cierre: BVBP</div><div>Homologaciones en placa: CE</div><div>Tolerancia de curva: ISO 9906 Annex A</div><div>Materiales:</div><div>Cuerpo hidráulico: POM + 25% fibra de vidrio</div><div>Impulsor: PPO + 20% fibra de vidrio-PTFE</div><div>Instalación:</div><div>Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 45 °C</div><div>Presión de trabajo máxima: 7.5 bar</div><div>Diámetro de conexiones: G 1</div><div>Datos eléctricos:</div><div>Potencia de entrada - P1: 1000 W</div><div>Frecuencia de alimentación: 50 Hz</div><div>Tensión nominal: 1 x 220-240 V</div><div>Corriente nominal: 4.5 A</div><div>Grado de protección (IEC 34-5): IP54</div><div>Clase de aislamiento (IEC 85): B</div><div>Longitud de cable: 2 m</div><div>Modelo de cable de conexión: SCHUKO</div><div>Otros:</div><div>Peso neto: 13 kg</div><div>Peso bruto: 15.5 kg</div><div>Volumen: 0.055 m³</div></div>	

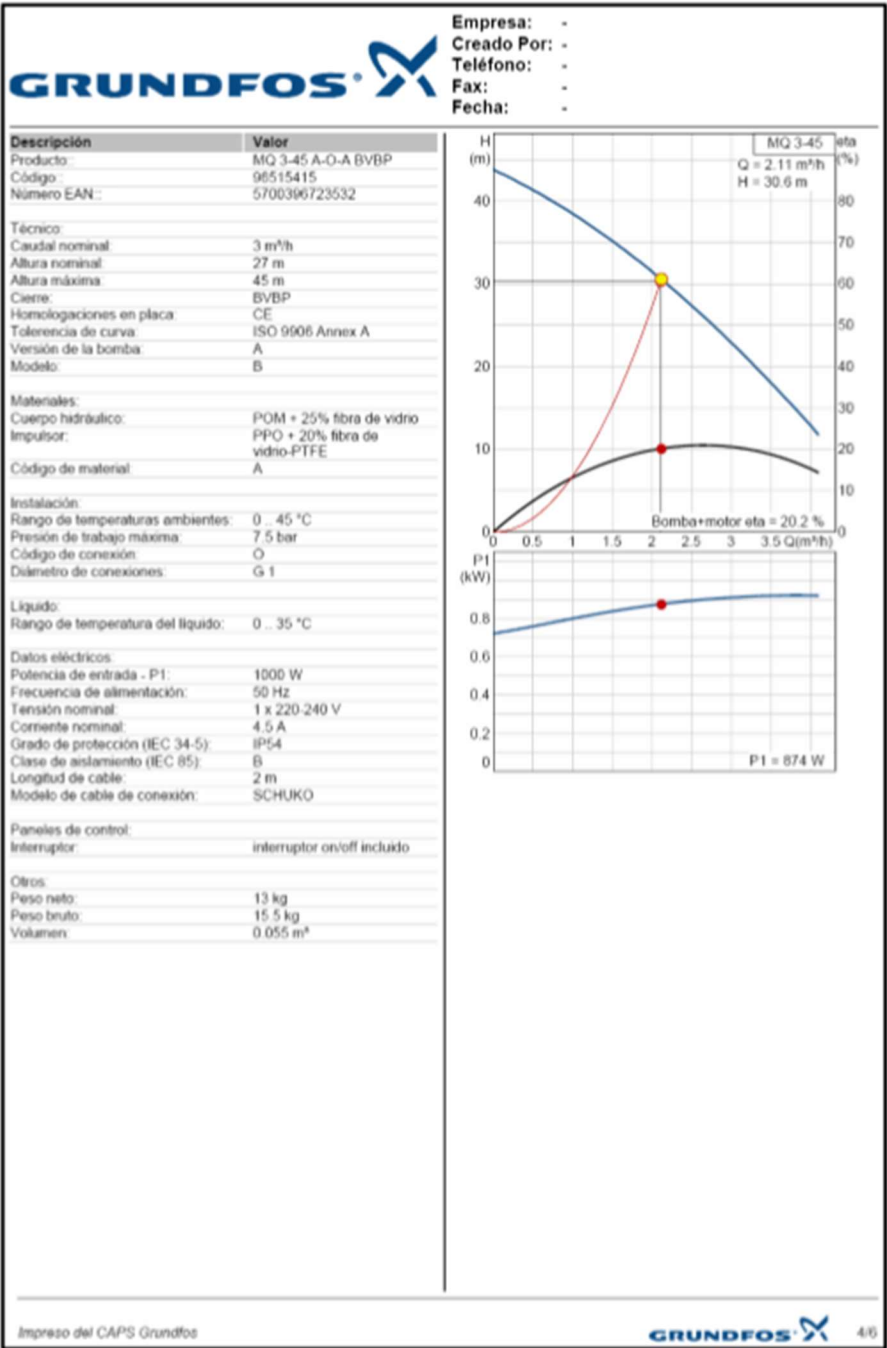
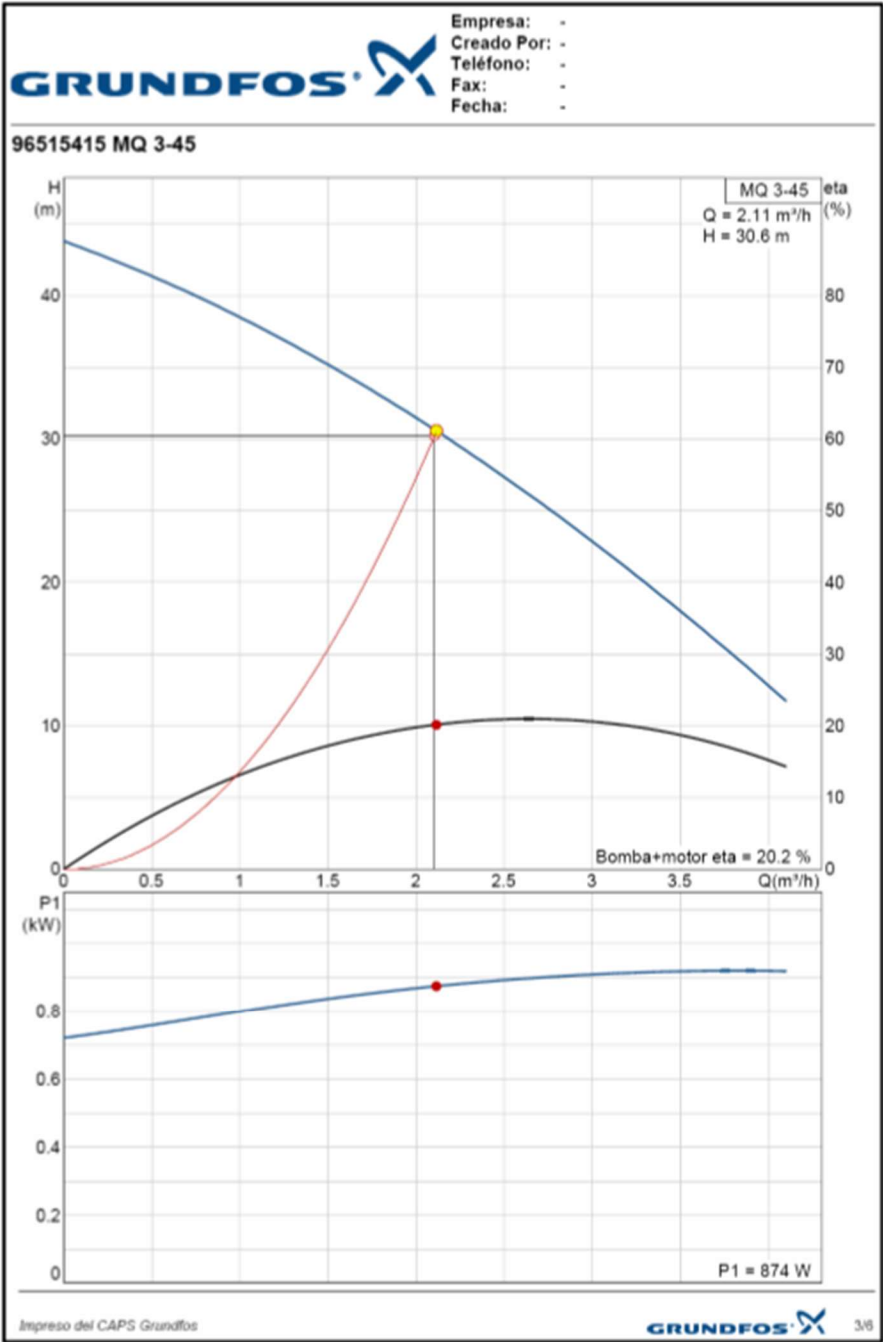
Impreso del CAPS Grundfos

GRUNDFOS

2/5

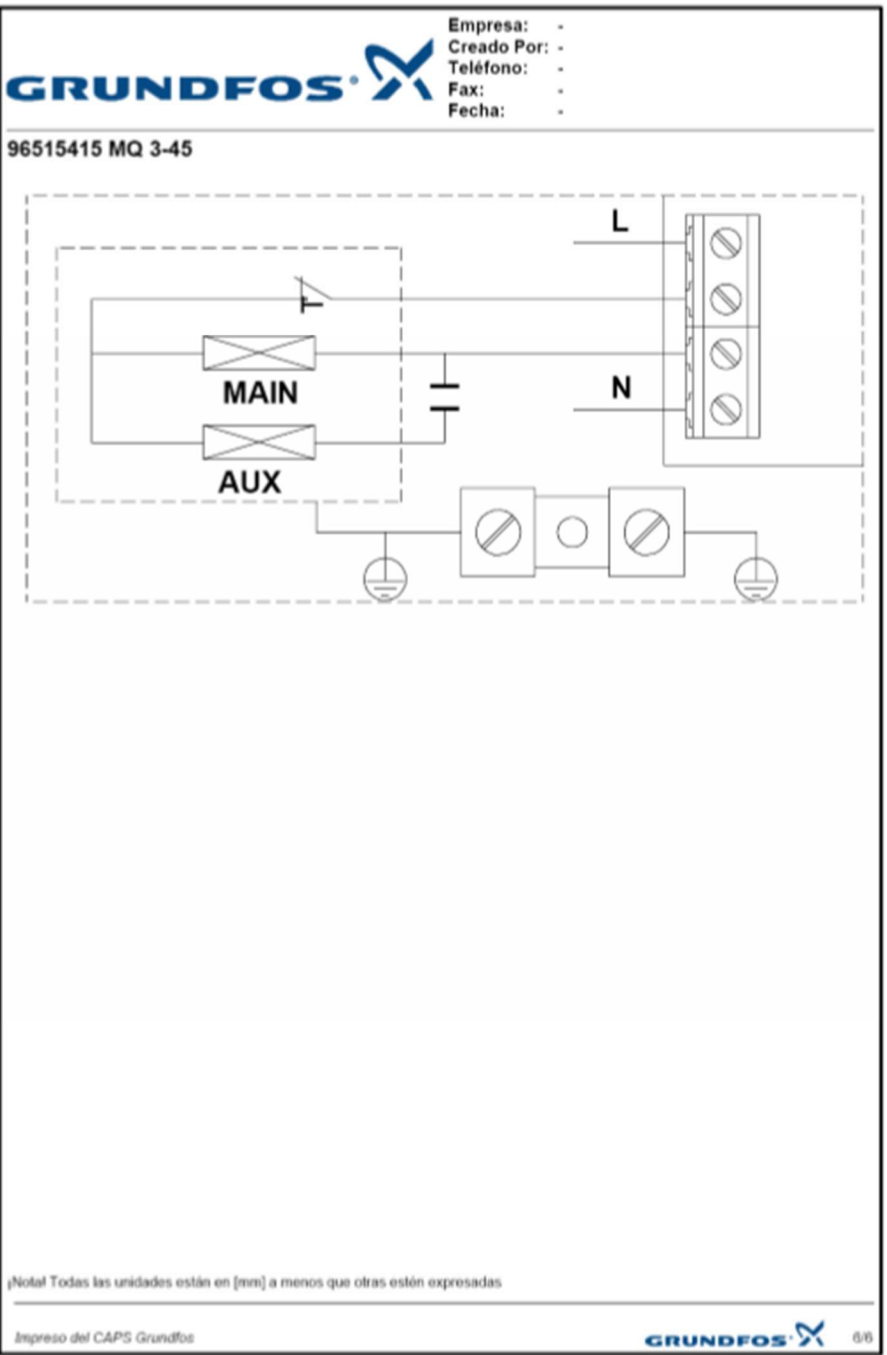
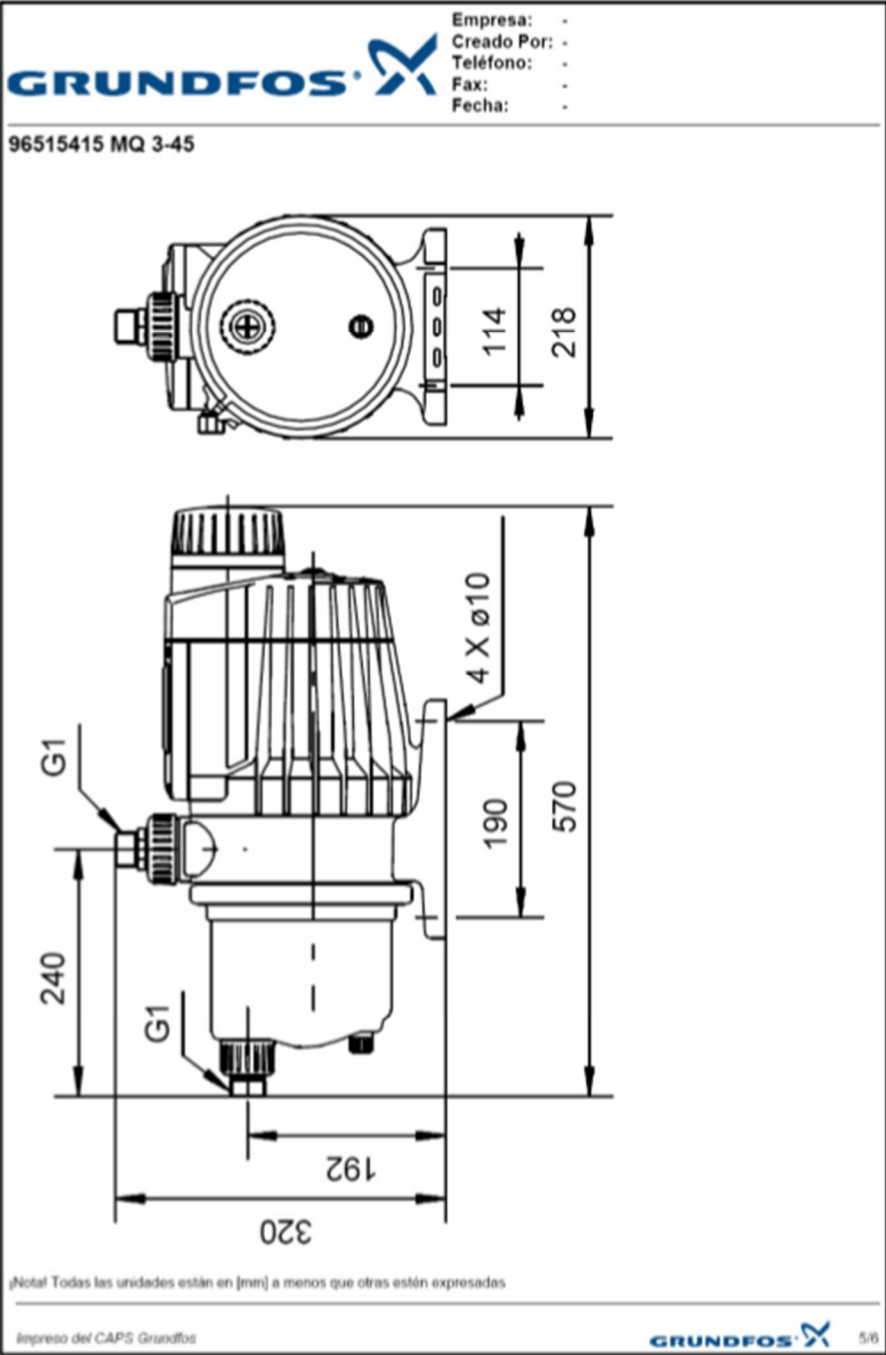


Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso





Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso





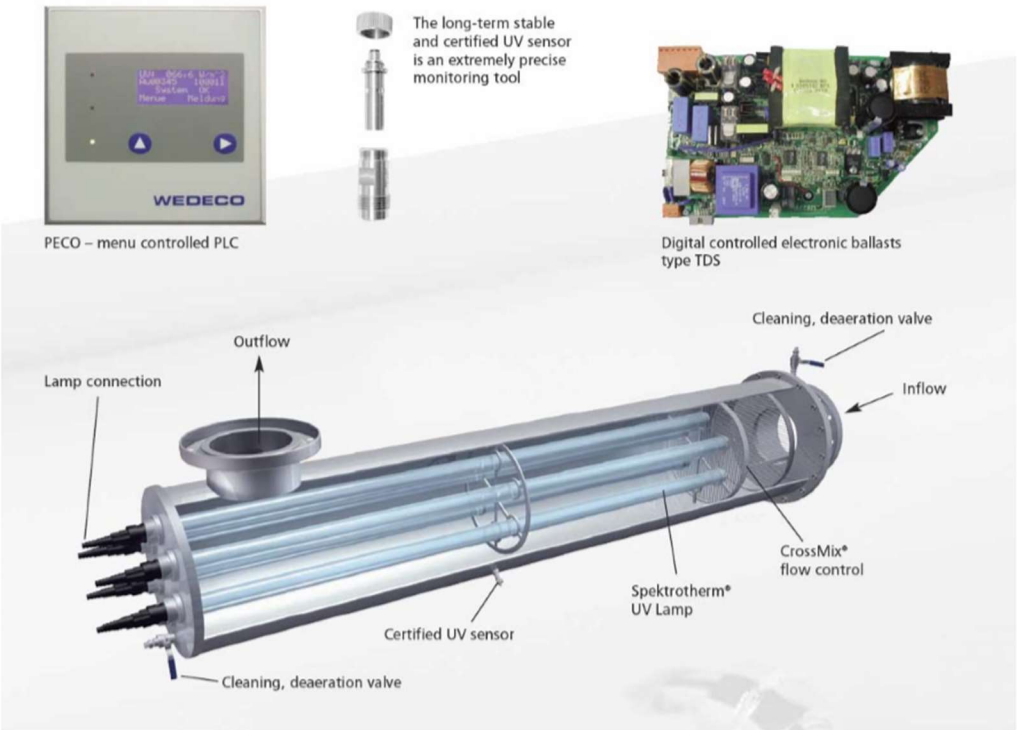
Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

15. E.T. Nº 15: DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA

EQUIPO : ULTRAVIOLETA
SERVICIO : DESINFECCION DE AGUA TRATADA

- Nº de Ud 1
- Marca WEDECO-REX o similar
- Modelo SPEKTRON 100
- Tipo Línea cerrada bajo presión
- Fluido a tratar Agua Tratada
- Caudal de diseño 28 l/s
- Tª Ambiente.
- Transmitancia > 90%

Spektron System Components



Principales Aplicaciones

Desinfección de agua dulce para alcanzar los más relevantes estándares biológicos:

- Suministro de aguas potables, tanto municipales como privadas
- Industria Alimentaria.
- Agua de proceso de uso industrial
- Acuicultura
- Sistemas de Aire acondicionado

Las unidades Spektron 25 S, -70 y -100 están certificadas de acuerdo con ÖVGW y ÖNORM M5873-1 No W 1.430.
Un certificado DVGW está pendiente para las unidades Spektron 25 S, Spektron 70 y Spektron 100.

Rango de operación recomendado:		
Agua	Coefficiente de atenuación espectral SSK _{254 nm}	≤ 9,7 m ⁻¹
	Transmitancia UV T _{1cm, 254 nm}	min. 80%
	Temperatura del agua	5 – 30 °C
Caudal	(400 J/m ² - certificado)	max. 1,000 m ³ /h

Descripción técnica

- Reactor en acero inoxidable con CrossMix™, optimizador del flujo (puede ser desmontado)
- Lámparas UV de baja presión y alta eficiencia, concéntricas, y fácilmente desmontables
- Sistema de monitoreo de la intensidad UV calibrado
- Sistema de supervisión electrónica con memoria de error e interfaces externas
- Monitoreo de la temperatura del reactor y señal de caudal externo.
- Aprobado CE y EMV- Sobrepasa los estándares predominantes, tanto industriales como residenciales

Reactor UV	Material	Acero inoxidable 316L (1.4404), parcialmente electropulido
	Montaje	horizontal o vertical, posición arbitraria de las conexiones
	Tipo de conexión	Cables externos o bridas DIN / EN
	Sellos	Aros O-rings, goma fluorocarbono-Indio (FKM), Aprobados por DVGW, KTW, y FDA
	Componentes temperatura,	Optimizador de caudales internos, sensores UV y de válvulas de limpieza y tomamuestras.
Lámpara UV	Cilíndrica, de baja presión y alta eficiencia WLR20, WLR30 con tecnología WEDECO-Spektrotherm™ (amalgama de Indio)	
sensor UV	Calibrado de acuerdo a ÖVGW M5873-1 y DVGW W294-3, ángulo de medida 160° precisión ± 3 %, selectividad > 99 % @ 254 nm, envejecimiento estable, Estabilidad frente a temperatura hasta 70°C durante operación en continuo.	



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

Armario eléctrico	Cuadro en acero lacado, montaje en pared Listo para conexión, incl. cables del reactor de 10 m
Diseño	Suministro eléctrico 230 V, 50 - 60 Hz, (TN-S net, TN-C net), Temperatura ambiente 5 a 40 °C
Componentes	Interrupitor principal, ventilador, PECO controlador con panel operador iluminado en azul, Indicadores LED: " operación normal ", "prealarma", "alarma", Balastos electrónicos con sistema de ignición SOFTSTART integrado, Sistema de medida de la intensidad UV con dos limitadores, Sistema electrónico de supervisión de cada lámpara, memoria de error documentada, Monitorización de la temperatura del reactor y señal de flujo externo, Todos los terminales In/Out en un cuadro (TERA/TERB)
	LC-display: UV intensidad en W/m ² Contador operacional de 2 horas (vida de la lámpara / total) Ciclos On / Off Estatus de mensajes (disponible en: Inglés, Francés, y Alemán Italiano, Polaco, Portugués, y Español), Operación, usuario y capas de servicio (protegidas con password)
Terminales	In: On / off, sensor UV, Temperatura del reactor, Caudal de agua (0/4 – 20 mA)
	Out: Intensidad UV ajustable (0/4 – 20 mA), Contactos libres de potencia para: Operación normal, limpieza, y sistema de fallos, Reactor de alta temperatura / armario, Flujo Interlock, Intervalo de llenado, Válvula de control como protección del reactor frente a Temperatura

	Ajustar a la página	vista de página	A' Lect
--	---------------------	-----------------	---------

Modelo	Spektron 25 S	Spektron 70	Spektron 100
--------	---------------	-------------	--------------

Reactor UV			
Bridas de conexión	DN 80	DN 125	DN 150
Válvulas de la limpieza	½"	½"	½"
Dimensiones	Ver plano adjunto		
Volumen (l) aprox.	91	113	135
Peso Total, Seco (kg) aprox.	74	83	91
Presión de trabajo (bar), max.	10		
Superficie	Electropulido interior y exterior		
Protección	IP 65		

Lámpara UV			
Tipo	WLR10	WLR20	WLR30
Potencia (W)*	70	210	330
UV-C output 254 nm (W)	25	73	120
Unidades	3		
Vida Útil (h)	10,000	12,000	

Sistema de monitoreo UV calibrado	
sensor UV	SO 13599 acc. ÖNORM M5873-1
Electrónica	PECO
Unidades	1
Señal de salida estándar	0/4 – 20 mA

Armario eléctrico			
Ancho (mm) aprox.	611		
Alto (mm) aprox.	370		
Profundo (mm) aprox.	240		
Peso (kg) aprox.	22		
Suministro eléctrico (V / Hz)	230 / 50 - 60		
Consumo eléctrico (kW) approx.	0,3	0,8	1,0
Protection	IP 54		
Terminales	L / N / PE		

Options / accessories (extra charges)
• Longitud de cable del reactor estándar 10 m (5 m opcional)
• Válvula tomamuestras (¼") acc. DIN 38402
• Sistema de limpieza química (C120 o C220)

* A 18 °C Temperatura del agua



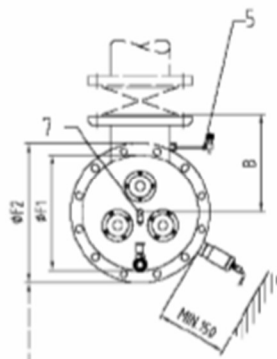
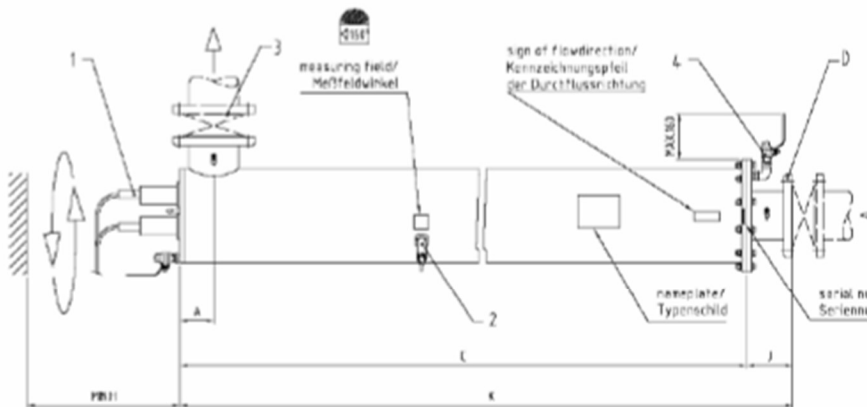
Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

16. E.T. Nº 16: BOMBEO AGUA TRATADA

SERVICIO : BOMBEO DE AGUA A DEPOSITO REGULADOR
EQUIPO : BOMBA CENTRIFUGA MULTICELULAR HORIZONTAL
DESCRIPCIÓN

Para elevar el agua desde el depósito de agua tratada al depósito regulador se instala un GRUPO DE BOMBEO formado por dos bombas (una de reserva y en alternancia), del tipo centrífuga y siempre protegidas por una sonda de seguridad situada en el depósito de agua tratada. La puesta en marcha y paro del grupo de bombeo se realiza mediante sondas de nivel de máximo y mínimo instaladas en el depósito intermedio y que serán transmitidas por un telemando vía módem.

Para evitar el golpe de ariete, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos. Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiarriete.

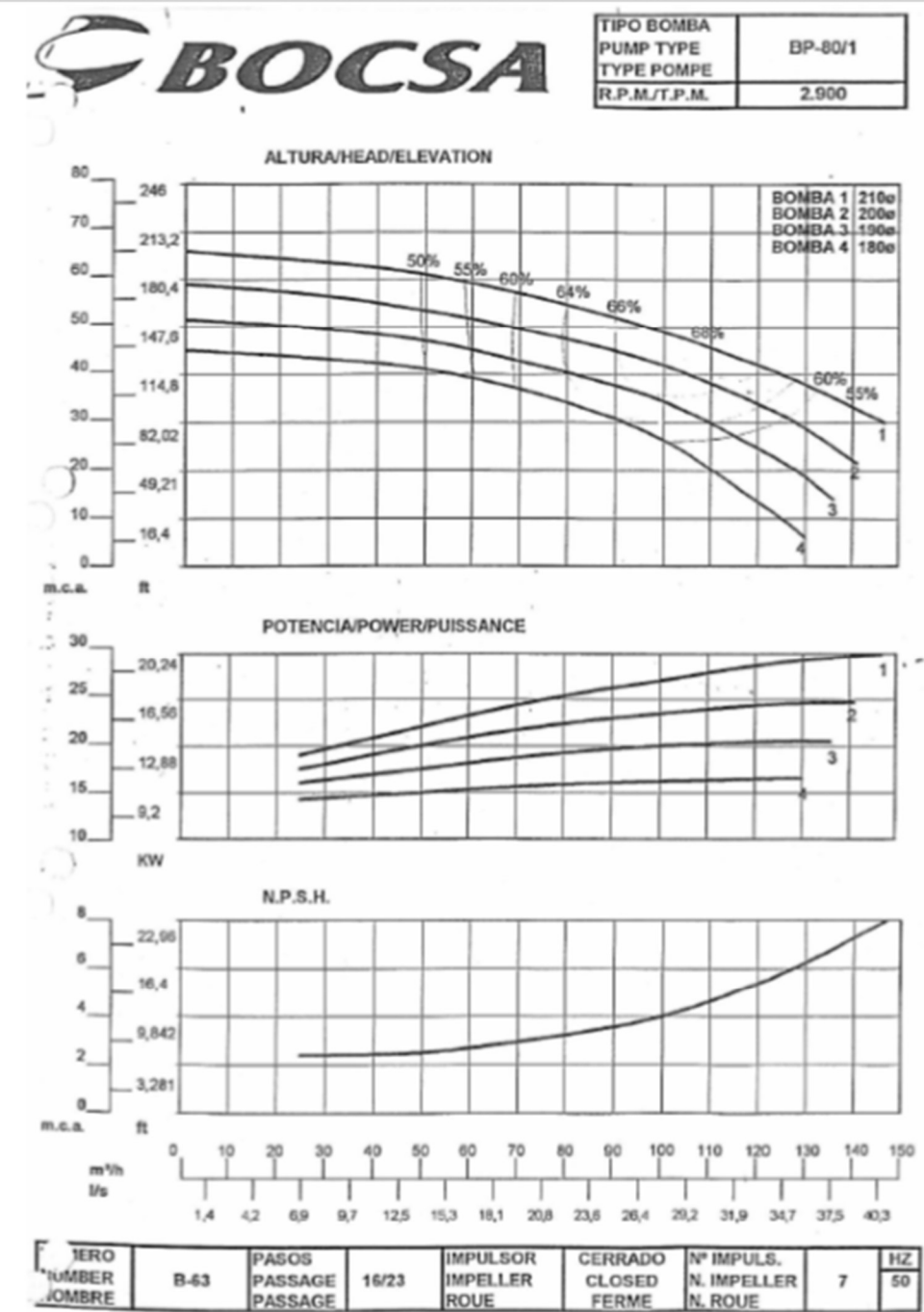


Spektron 600	242	580	2257	DN 150/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	11/2"	813/930			ASE 3	223	2480
Spektron 400	217	450		DN 300/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	11/4"	610/725		1930		198	2455
Spektron 250	186	395	2118	DN 250/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	1"	508/600			C 500	182	2300
Spektron 150	148		1758	DN 200/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	3/4"	406/482		1640	C 300		1918
Spektron 100 S	125	320	1450	DN 150/PN10 (EN 1092-1 TYP B)			640	1380		160	1610
Spektron 100	118		1748	DN 125/PN10 (EN 1092-1 TYP B)			640	1640	C 220		1908
Spektron 70	103	275	1435	DN 125/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	1/2"	325/390		1380			1595
Spektron 25 S	77	265	1163	DN 80/PN10 (EN 1092-1 TYP B)			630	950		152	1315
Spektron 25	66	175	1567	DN 65/PN10 (EN 1092-1 TYP B)			630	1640	C 120	93	1660
Spektron 15	60	170	1256	DN 65/PN10 (EN 1092-1 TYP B)	1/4"	168		1380		84	1340
Spektron 6	61	125	958	R2"/PN16 (EN 2999 Series)			480	950			1080
Spektron 3	55		608	R1 1/2"/PN16 (EN 2999 Series)				600	C 20	42	650
TYP	A	B	C	D	E	F1/F2	G	H	I	J	K

MODELO	BOCSA	BP-80/7
Orificios asp./imp.(mm)		100 / 80
Disposición eje		HORIZONTAL
Ejecución Bomba		Multicelular
Número de impulsores		7
Caudal (M3/H)		100
Altura manométrica (m.c.a.)		310
Potencia absorbida (cv)		171
Velocidad (r.p.m.)		2.900
Fluido impulsado		AGUA
Temperatura (°C)		AMBIENTE
Viscosidad / Peso específico (Ct / kg/dm³)		1 / 1
Rendimiento (%)		67
NPSH r (mts)		4
Presion de Prueba (Kg/cm2)		48
MATERIALES : Cuerpo (s)		HºFº GG-25
Tapa (s)		HºFº GG-25
Impulsores		HºFº GG-25
Soporte		HºFº GG-25
Eje		AISI-420
Sellado		Mecanico
Lubricación		GRASA
MOTOR		ELECTRICO
Protección		IP-55
Potencia / Velocidad (CV / r.p.m.)		220 / 2.900
Tensión / Frecuencia (v / Hz)		400 / 690 / 50
Aislamiento / Calentamiento		F / B

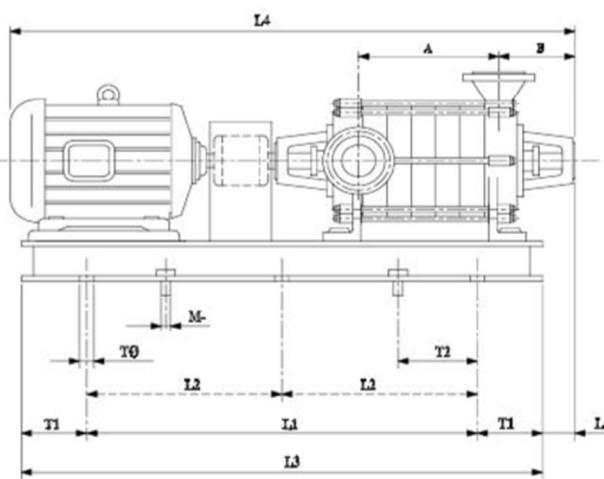
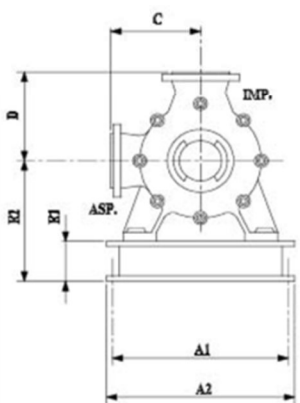


Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso



WEIR

Cliente:	O.C.
Referencia:	Nº Maq.:



GRUPO ELECTRICO PRINCIPAL

BOMBA		BP-80/7											
A	B	C	D	BRIDA DE ASPIRACION					BRIDA DE IMPULSION				
				DN	DB	DT	N.	Ø	DN	DB	DT	N.	Ø
580	235	240	240	100	235	190	8	23	80	200	160	8	18

DIMENSIONES EN mm

L1	L2	L3	L4	L5	A1	A2	T1	T2	T0	E1	E2	M-
--	850	2100	2470	95	595	655	200	70	27	200	540	22

PESO TOTAL DEL GRUPO: 1.650 Kgs

MOTOR

Tipo: 315 L1-2						
CV	R.P.M.	V.	A.	COS	Rdto	
220	2980	380	279,3	0,92	94,6	

Dib. A.P.F.	Rev. A.L.S.
Fecha: 21.05.07	





17. E.T. Nº 17: AMORTIGUADOR GOLPE DE ARIETE

SERVICIO : AMORTIGUACIÓN GOLPE DE ARIETE
EQUIPO : ANTIARIETE A VEJIGA

DESCRIPCIÓN

Para evitar el golpe de ariete en el bombeo de agua tratada, tanto en la arrancada como en la parada, se dispone de un sistema de modulación controlada del descenso o aumento de presión en la línea, controladas por arrancadores progresivos.

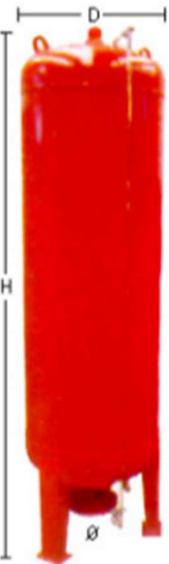
Para el golpe de ariete, por falta de tensión, se dispone de un calderín antiariete. Es un depósito a presión de chapa soldada que contiene en su interior una vejiga intercambiable fabricada en poliuretano termoplástico, de calidad alimentaria, que es el receptáculo de agua.

El volumen del antiariete más adecuado se calcula por ordenador en función de las características de la línea y de las presiones máxima y mínima admisibles en la conducción.

Estos aparatos deben colocarse en todas las conducciones de agua para reducir a valores admisibles las ondas de sobrepresión y depresión que se propagan por las tuberías cuando se ha producido una variación brusca de caudal, a consecuencia de parada o puesta en marcha de bomba o cierre de válvula.

CARACTERÍSTICAS

• Nº de Uds	1
• Marca	IBAIONDO ó OLAER
• Tipo	Vertical
• Volumen	1000 l
• Presión de Cálculo	40 bar
• Tª	20º C
• Vaciado agua	Sí
• Boca de Hombre	Sí
• Conexiones entrada-salida	DN-150 PN-40
• Material Cuerpo	Acero P265GH



>> DESCRIPCIÓN GENERAL



. Es un depósito a presión de chapa soldada que contiene en su interior una vejiga intercambiable fabricada en poliuretano termoplástico, de calidad alimentaria, que es el receptáculo de agua.

■ Está previsto para evitar el contacto entre el agua y el depósito.

■ En la cámara existente entre la vejiga y el depósito, se aloja el gas.

■ En la boca de conexión con la conducción, para proteger la vejiga, está alojada una rejilla antiextrusión, cuya pérdida de carga ha sido definida en el cálculo por ordenador.

■ La boca de hombre o montaje es cilíndrica situándose en el centro del fondo en los modelos horizontales, y en la virola en los modelos verticales.

■ Protección interior con una capa de imprimación. Protección exterior con una capa de imprimación y otra de terminación esmalte RAL-3.013. .

>> VOLUMEN DEL ANTIARIETE

■ El volumen del antiariete más adecuado se calcula por ordenador en función de las características de la línea y de las presiones máxima y mínima admisibles en la conducción.



Anejo nº 19: Especificaciones Técnicas del Proceso

>> APLICACIONES

■ Estos aparatos deben colocarse en todas las conducciones de agua para reducir a valores admisibles las ondas de sobrepresión y depresión que se propagan por las tuberías cuando se ha producido una variación brusca de caudal, a consecuencia de parada o puesta en marcha de bomba o cierre de válvula. .

>> CÁLCULO DEL ANTIARIETE

■ Ibayondo, S.A. facilita un formulario con los datos y características de la conducción que se precisan para que el ordenador calcule y determine el antiariete idóneo a acoplar en la instalación y su presión de hinchado. .

>> PUESTA EN SERVICIO DE UN ANTIARIETE

Los antiarientes se sirven con un prehinchado inicial de 0,3 bar.

Los pasos necesarios para la instalación de este equipo son:

1- Comprobar la correcta instalación de la unión entre la conducción y el antiariete, y cerrar la válvula situada entre ambos.

2- Efectuar el llenado de aire del antiariete por la válvula instalada en el depósito para tal fin.

Cuando el depósito esté dotado de equipo de comprobación de nivel, se procederá de la siguiente forma:

■ Colocar una manguera de 10 a 15 mm. o interior en la parte desmontable (macho) del enchufe rápido situado junto al manómetro.

■ Abrir la válvula (1) y cerrar la válvula (2).

■ Con la ayuda de un compresor portátil o de una botella, meter aire hasta que en el manómetro se rebase ligeramente la presión de carga establecida.

■ Ajustar la presión a su valor exacto, realizando ligeras maniobras de apertura y cierre de la válvula de bola (1)

3- Abrir la válvula que aísla el antiariete de la instalación. En ese momento, si el resto de la instalación está ya con agua, la presión estática introduce el agua en el antiariete.

4- Abrir todas las llaves del equipo de nivel y poner en marcha la bomba, dejando a la conducción en régimen continuo. En estas condiciones, marcar con una raya el nivel al que se encuentra el agua, punto (A). .

>> COMPROBACIÓN DEL VOLUMEN DE AIRE DEL ANTIARIETE

■ Cada 6 meses aproximadamente, estando la instalación trabajando en régimen continuo, hay que verificar el volumen de aire contenido. Para ello se abren todas las llaves y se comprueba el nivel que alcanza el agua.

. Si se observara que el nivel de agua está en un punto (B) superior al (A), será necesario introducir aire hasta llevar el nivel nuevamente a su posición anterior. .

>> FUNCIONAMIENTO

En régimen de funcionamiento permanente, el agua circula por la conducción y las presiones C y D están equilibradas.

ANEJO XX.
Telecontrol



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....2

1.1. INTRODUCCIÓN.....2

1.2. VENTAJAS DE RITES.....2

2. ARQUITECTURA DE RITES.....2

2.1. UNIDAD REMOTA.....3

2.2. SERVIDOR CENTRAL.....3

2.3. CLIENTES.....4

2.4. SOFTWARE DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....4



1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

1.1. INTRODUCCIÓN

El seguimiento, control y proceso del sistema de producción de agua potable estará centralizado y gobernado por un conjunto de PLC's que recogerá el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos de la planta, procesará las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario y generará las salidas del proceso, señalización de la toma de datos para el seguimiento del proceso, así como la recogida por el ordenador central para el proceso de la información obtenida sobre todo el sistema.

Todos los PLC's trabajarán en forma de inteligencia distribuida aún con falta de comunicación con cualquiera de los ordenadores. Cada PLC dispondrá de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento con que va a trabajar y archivo de datos para un tiempo mínimo de 72 horas, con un 25% de reserva.

Se dispondrá asimismo de un sistema de alimentación ininterrumpida de corriente continua, dimensionado suficientemente para garantizar el funcionamiento durante una hora por fallos de tensión en la red.

Se dotará al sistema de una solución avanzada de Telegestión y Telecontrol orientada específicamente para su uso en instalaciones hidráulicas. La función principal de dicho sistema es la de recolectar y almacenar toda la información relevante al funcionamiento de las instalaciones así como permitir la consulta de dicha información de una forma intuitiva, sencilla y con alta disponibilidad.

El hecho de que este sistema esté especialmente diseñado para las instalaciones hidráulicas hace que éste tenga la capacidad de integrar en la misma plataforma todas las plantas que forman parte en el ciclo de explotación del agua.

Es decir, está preparado para incorporar tanto plantas relacionadas con el aprovisionamiento de agua potable, como bombeos de agua limpia y Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAPs), así como las instalaciones pertenecientes a los circuitos de agua residual, como bombeos o estaciones Depuradoras (EDAR).

Otra de las características principales del sistema RITES es que permite una gran modularidad en cuanto al número de instalaciones supervisadas, permitiendo incorporar plantas nuevas sin alterar el funcionamiento de las ya existentes y sin modificar la interfaz del usuario.

1.2. VENTAJAS DE RITES

Las ventajas de la utilización de RITES en la monitorización y gestión de instalaciones se pueden resumir en los siguientes puntos.

- Obtención en tiempo real de los parámetros de funcionamiento de las instalaciones (presión, caudal, consumos eléctricos, etc..) así como del estado de las averías.
- Acceso al sistema para la consulta de datos a través de internet. Esto permite que un usuario pueda conectarse en cualquier punto del globo a través de una conexión a Internet.
- Gestión multiusuario de acceso a la información permitiendo diferentes privilegios según el perfil de usuario conectado.
- Obtención de información histórica de funcionamiento que permita la toma de decisiones tanto desde el punto de vista gerencial como de mantenimiento.
- Transmisión de las alarmas en instalaciones mediante mensajería SMS o correo electrónico configurable según gravedad de las mismas.
- Capacidad de actuar de forma remota sobre los diferentes dispositivos o sobre sus parámetros de funcionamiento.

2. ARQUITECTURA DE RITES

En la siguiente figura se puede ver un esquema de las distintas partes de las que se compone el sistema de telegestión RITES. El sistema se compone de dos elementos principalmente: Las unidades remotas de transmisión y el servidor central.



Anejo nº 20: Telecontrol

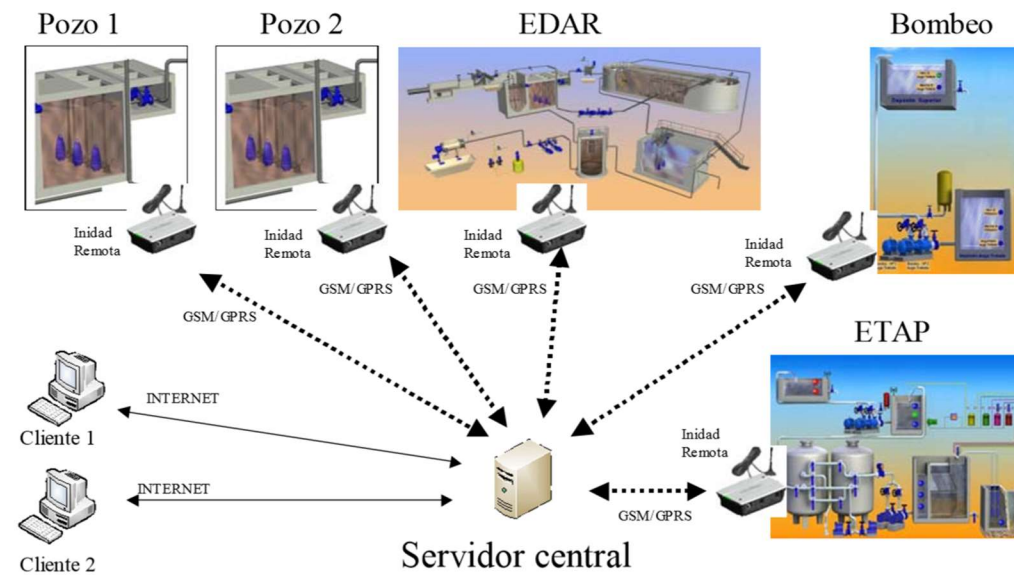


figura 1. Estructura general del sistema RITES

En un escenario general se tendrán los diferentes tipos de instalaciones que necesitan monitorizarse distribuidos por una determinada región. Para poder obtener datos de estas es necesario instalar en cada una de ellas una unidad remota de transmisión. Los datos son recibidos por un servidor central en el que se procesan y se almacenan para su posterior consulta.

2.1. UNIDAD REMOTA

Estas unidades están compuestas por un módulo inteligente de gestión que comprueba periódicamente las variables de funcionamiento de los distintos dispositivos y de un módem de comunicaciones GSM/GPRS para su transmisión. Así mismo también se encarga de la recepción de ordenes de funcionamiento de la estación central y de la ejecución de las mismas. La programación de este módulo y el protocolo de comunicaciones están pensados para optimizar el flujo de información entre las estaciones y el servidor, reduciendo de este modo los gastos derivados de la conexión.



figura 2. Unidad Remota de transmisión de datos

Estas unidades están dotadas de la capacidad de comunicarse a través del bus de comunicaciones MODbus con el autómata de control de las plantas y acceder directamente a los parámetros de funcionamiento de la instalación. De este modo se pueden obtener variables internas de funcionamiento que no pueden ser recogidas a través de señales de la plantas (temporizaciones, estado de dispositivos..)

2.2. SERVIDOR CENTRAL

El servidor central es el encargado de recibir toda la información de las estaciones remotas y de gestionar las conexiones de los clientes a la aplicación y de a la base de datos. Para poder realizar estas comunicaciones necesita de un punto de acceso a Internet en el que pueda obtener una dirección fija y poder ser localizable por las unidades remotas. Además de esta conexión dispone de un módem GSM para poder enviar alarmas del funcionamiento de las distintas instalaciones a los números de teléfono móvil de técnicos de mantenimiento configurados en la aplicación.

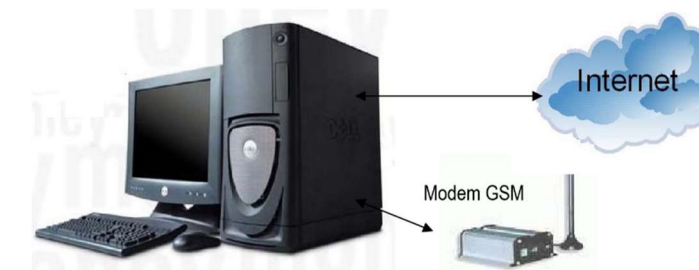


figura 3. Servidor central de aplicaciones



Anejo nº 20: Telecontrol

2.3. CLIENTES.

Los Clientes son los distintos usuarios que han sido dado de alta en el sistema y tienen permisos para acceder a él. Los clientes pueden acceder a la aplicación directamente en el servidor central o a través de cualquier ordenador conectado a la red interna o Internet. Esto es posible gracias a la tecnología denominada “Java Web Start” mediante la cual es posible instalar la aplicación de gestión de forma automática desde un enlace en una pagina Web. Una vez instalada los clientes pueden ejecutar la aplicación desde la pagina Web o desde un acceso directo que se instala de forma adicional en el escritorio. Cada vez que el cliente ejecute la aplicación, Java Web Start comprueba automáticamente si existe una nueva versión de la aplicación y la actualiza automáticamente sin intervención del usuario.

2.4. SOFTWARE DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.

El software de control y monitorización esta alojado en el servidor central y es el que permite a los clientes que se conecten a él poder tener acceso a los datos de las instalaciones. Se compone de una interfaz de usuario que permite navegar por las distintas instalaciones y de una base de datos (Postgress)

La aplicación se está dividida en 4 módulos principales que permiten tener el control de las instalaciones.

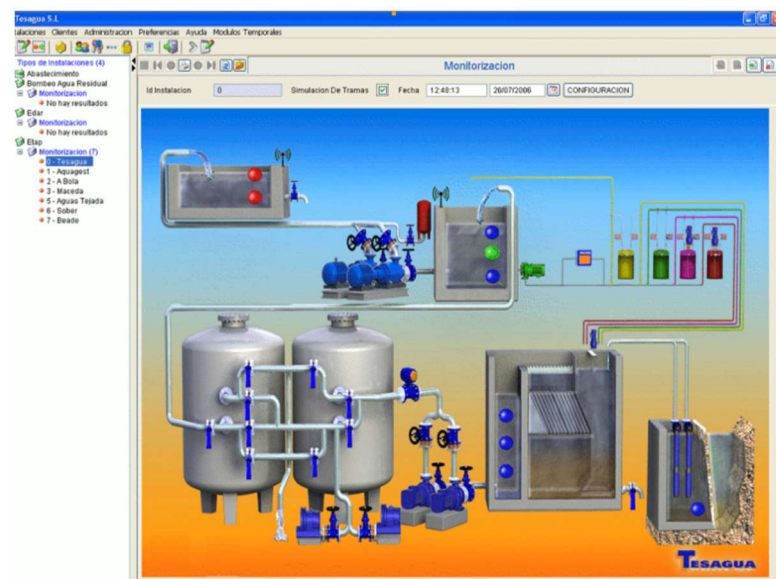


figura 4. Monitorización de una ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable)

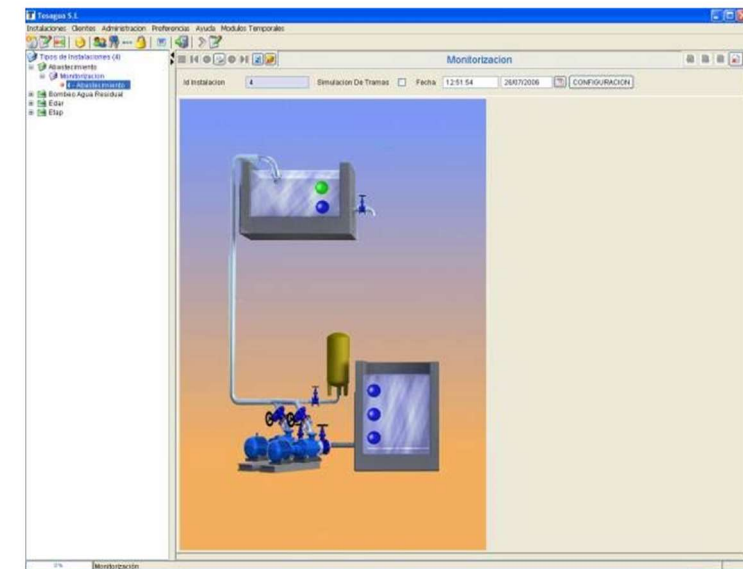


figura 5. Monitorización de un bombeo de abastecimiento

- Módulo de monitorización: permite observar el estado actual de la instalación de forma gráfica. Esto se realiza mediante la representación en código de colores de cada uno de los dispositivos

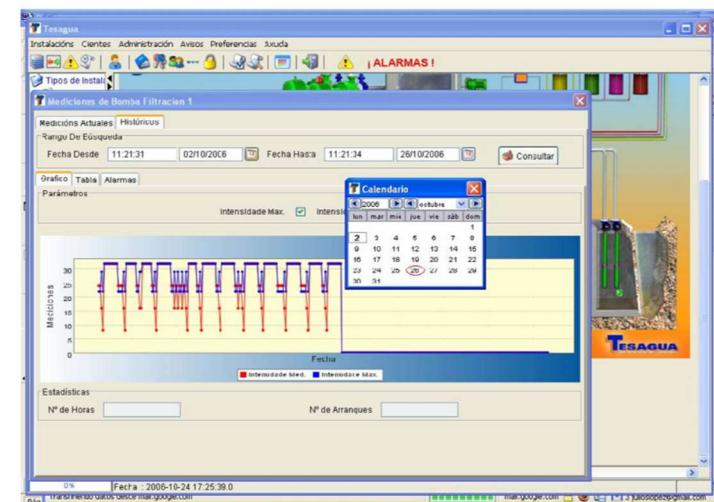


figura 6. Captura de la visualización de históricos de la instalación.



Anejo nº 20: Telecontrol

- Módulo de históricos: Permite acceder a los datos almacenados de las instalaciones. Se pueden consultar tanto parámetros generales de las instalaciones como datos particulares de cada uno de los dispositivos de los que se compone.
- Módulo de alarmas: Permite observar las alarmas producidas en todas las instalaciones. Así mismo permite gestionar el envío de alarmas de averías a técnicos de mantenimiento.
- Módulo de parametrización: En este modulo se pueden cambiar datos de funcionamiento de los dispositivos cuando esto sea posible.

Nº	Nome	Tipo Instalación	Enderezo	Localidade	Alarmas Activas	Alarmas Activas-Non Revisadas	Alarmas Non Revisadas
1	Aguadest	Etap	Avenida de Casela	Salceda de Caselas	10	8	22
2	Tesagest	Etap	Avd Plaza Mayor	Salceda de Caselas	10	8	15
3	Prueba2	Etap			0	0	0
4	Tesagest	Etap	Carretera de Lugo km 210	Lugo	13	6	19

Nº	Revisado	Fecha Activación	Fecha Revisión	Usuario	Fecha Notificación	Nome Módulo	Dispositivo	Descripción	Estado	Nivel	Ir
1		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t	20-04 03/10/2006		bombabrut1	Alarma Por Fa...	Activado	Medio	
2		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t	18-44 10/10/2006		bombabrut1	Alarma Por Fa...	Activado	Medio	
3		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t	20-04 03/10/2006		bombabrutada1	Alarma Por Fa...	Activado	Medio	
4		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t	18-44 10/10/2006		bombabrutada1	Alarma Por Fa...	Activado	Alto	
5		13-10 05/10/2006	18-02 03/10/2006	t			bombasopla...	Alarma Por Fa...	NoActivado	Medio	
6		18-37 15/09/2006	13-59 04/10/2006	t			bombasopla...	Alarma Por Fa...	NoActivado	Alto	
7		18-37 15/09/2006	20-17 03/10/2006	t	20-04 03/10/2006		vahula1	Alarma Por Fa...	Activado	Medio	
8		18-45 28/09/2006	18-02 03/10/2006	t	17-21 03/10/2006		vahula1	Alarma Por Fa...	NoActivado	Medio	
9		18-37 15/09/2006	20-17 03/10/2006	t	20-04 03/10/2006		vahula2	Alarma Por Fa...	Activado	Medio	
10		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t			vahula2	Alarma Por Fa...	NoActivado	Medio	
11		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t			vahula3	Alarma Por Fa...	NoActivado	Medio	
12		18-37 15/09/2006	15-18 12/10/2006	t			vahula3	Alarma Por Fa...	NoActivado	Medio	

figura 7. Captura del módulo de gestión de alarmas de las instalaciones.

Además de estos módulos existen herramientas específicas para la gestión de usuarios, exportación de datos, configuración de instalaciones y demás tareas de gestión y mantenimiento.

ANEJO XXI.

Pruebas y ensayos



ÍNDICE

1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	2
1.1. BOMBAS.....	2
1.2. MOTORES ELÉCTRICOS.....	2
1.3. REDUCTORES DE VELOCIDAD.....	1
1.4. SOPLANTES Y COMPRESORES.....	2
1.5. TUBOS DE AGUA A PRESIÓN Y COLECTORES.....	2
2. ETAPA DE PUESTA A PUNTO.....	2
2.1. PRUEBAS DE LA OBRA CIVIL.....	2
2.2. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS.....	2
2.3. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS (EN VACÍO).....	3
2.3.1. Grupos de bombeo:.....	3
2.3.2. Reactivos (por cada tipo):.....	3
2.3.3. Bombeo de entrada de agua bruta:.....	3
2.3.4. Tuberías y válvulas:.....	3
2.4. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS (EN CARGA).....	3
2.4.1. Grupos de bombeo:.....	3
2.4.2. Soplantes:.....	3
2.4.3. Equipos de cloración:.....	3
2.4.4. Equipos de carga:.....	3
2.4.5. Tuberías:.....	3
2.5. PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	3
2.6. PRUEBA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL.....	4
3. MUESTRAS.....	4
3.1. TÉCNICA OPERATIVA DE LOS ENSAYOS:.....	4
3.2. RESULTADO DE LOS ENSAYOS:.....	4
3.3. METODOLOGÍA DEL CONTROL DE RESULTADOS:.....	5



Anejo nº 21: Pruebas y Ensayos

1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

1.1. BOMBAS

- Medida de caudal.
- Medida de altura.
- Medida de velocidad de rotación.
- Medida de la potencia de absorción.
- Medida del rendimiento.
- Ensayos de cavitación.
- Tolerancias.

1.2. MOTORES ELÉCTRICOS

- Resistencia de una fase.
- Ensayo en vacío.
- Ensayo en cortocircuito.
- Ensayo en aislamiento.
- Ensayo de carga.

1.3. REDUCTORES DE VELOCIDAD

- Certificados.
- Comprobación del salto.
- Comprobación de la calidad de los engranajes.
- Comprobación de la estanqueidad.
- Comprobación de la sonoridad.
- Comprobación de la velocidad de salida.
- Prueba de carga.

1.4. SOPLANTES Y COMPRESORES

- Medida de la temperatura.
- Medida de la presión.
- Medida del caudal.
- Medida de la potencia absorbida.
- Medida de la velocidad de rotación.
- Otras medidas.
- Tolerancias.

1.5. TUBOS DE AGUA A PRESIÓN Y COLECTORES

- Examen visual de los tubos.
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de presión hidráulica interior.
- Pruebas de flexión transversal.
- Pruebas de flexión longitudinal.

2. ETAPA DE PUESTA A PUNTO

2.1. PRUEBAS DE LA OBRA CIVIL

- Comprobaciones de estabilidad.
- Comprobaciones de estanqueidad.
- Comprobaciones de características constructivas.

2.2. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

- Régimen de caudales.
- Estudio hidráulico de colector.
- By-pass de la instalación.



Anejo nº 21: Pruebas y Ensayos

- Comprobación en el pretratamiento.
- Circulación de canales.
- Regulación hidráulica.
- Pruebas con trazador químico.
- Otras comprobaciones

2.3. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS (EN VACÍO)

2.3.1. Grupos de bombeo:

- Comprobaciones previas.
- Comprobaciones de accionamientos.
- Comprobaciones de enclavamientos.
- Comprobaciones del sistema de extracción de grupos sumergidos.

2.3.2. Reactivos (por cada tipo):

- Almacenaje de reactivos.
- Dosificación de reactivos.
- Instalación de preparación y dosificación.
- Ensayos de floculación (en su caso).
- Mezcla.

2.3.3. Bombeo de entrada de agua bruta:

- Comprobaciones previas.
- Comprobación de funcionamiento en vacío.

2.3.4. Tuberías y válvulas:

- Comprobaciones previas.

- Pruebas de presión.

2.4. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES MECÁNICAS (EN CARGA)

2.4.1. Grupos de bombeo:

- Comprobación de características.
- Comprobación del funcionamiento automático.
- Otras verificaciones.

2.4.2. Soplantes:

- Comprobación del funcionamiento.

2.4.3. Equipos de cloración:

- Comprobaciones de funcionamiento y rendimientos.
- Comprobación de consumos.

2.4.4. Equipos de carga:

- Comprobaciones de funcionamiento.

2.4.5. Tuberías:

- Comprobaciones de funcionamiento y pruebas preceptivas.
- Pruebas de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

2.5. PRUEBAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Reglamentos y disposiciones oficiales

Centros de Transformación



Anejo nº 21: Pruebas y Ensayos

Distribución en Baja Tensión:

- Centro de distribución.
- Línea de distribución.

Centro de control de motores y receptores

- Protecciones.
- Aparellaje interior.
- Interconexión.

Alumbrado

Protecciones generales:

- De sobreintensidad.
- De máxima tensión.
- Mínima tensión.
- Diferenciales.
- Circuito de protección.

Sistemas auxiliares:

- Grupos electrógenos (verificación de parámetros eléctricos, tiempo de respuesta, autonomía, etc.).

2.6. PRUEBA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL

- Principios básicos.
- Comprobaciones en el cuadro de control.
- Comprobaciones en los instrumentos de medida.

3. MUESTRAS

Las muestras para los ensayos, durante el período de funcionamiento, se tomarán diariamente y durante cinco días cada semana.

Las muestras correspondientes a los ensayos de agua serán compuestas, es decir, se procederá al ensayo después de haber mezclado una serie de muestras simples obtenidas a lo largo del día, en proporción al caudal instantáneo que circulaba por la instalación en el momento de la extracción de la muestra simple. Una muestra compuesta procederá de la mezcla de un mínimo de cuatro simples extraídas en períodos distribuidos uniformemente a lo largo de 24 horas del día. Las horas de extracción de las muestras simples serán fijadas por el Director de la Obra, procurando que al menos una de las muestras simples se extraiga en el entorno de la hora punta de funcionamiento. Esta hora se determinará previamente por ensayos. Desde el momento en que se extraiga una muestra simple hasta que comience el ensayo de la misma, o de la compuesta resultante, dicha muestra se mantendrá refrigerada a una temperatura comprendida entre cuatro (4) y seis (6) grados centígrados (°C).

Cada muestra, simple ó compuesta, será dividida en dos mitades, con objeto de realizar el ensayo por duplicado. Uno de los ensayos será realizado por la Administración y el otro por el Contratista.

3.1. TÉCNICA OPERATIVA DE LOS ENSAYOS:

La metodología de los ensayos se ajustará estrictamente, en todo lo que no se oponga a este Pliego, a las normas editadas por APHA, AWWA y WPCF, con el título "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales" (Ed. Díaz de Santos, 17ª Edición, 1992).

3.2. RESULTADO DE LOS ENSAYOS:

Los dos ensayos realizados con cada muestra se considerarán concordantes si su diferencia no supera al quince por ciento (15%) del resultado que expresa un mejor funcionamiento de la instalación. El resultado final del ensayo es la media aritmética de los dos ensayos concordantes. Si los dos ensayos no son concordantes, se consideran discordantes y su resultado será nulo.

Si en los resultados relativos a un mismo factor de calidad se produjera una serie de más de cinco (5) ensayos discordantes, o el número de ensayos discordantes aislados superase el veinte por ciento (20%) del total de ensayos de ese factor de calidad, se revisará contradictoriamente el procedimiento operativo, hasta conseguir la concordancia. En caso de que persista la discordancia en los términos anteriormente expuestos, los dos ensayos serán realizados por la Administración.



Anejo nº 21: Pruebas y Ensayos

3.3. METODOLOGÍA DEL CONTROL DE RESULTADOS:

Los ensayos concordantes realizados durante el período de pruebas de funcionamiento formarán cuatro series ordenadas en el tiempo.

A estas series se les aplicarán los dos criterios de prueba siguientes:

1.- Criterio de rendimiento:

Se considerará que el criterio de prueba de rendimiento es positivo cuando sea posible encontrar una serie de cuarenta días de ensayo consecutivos con un total de al menos treinta ensayos concordantes para cada parámetro de calidad exigido.

2.- Criterio de continuidad:

Se considerará que el criterio de prueba de continuidad es positivo cuando no sea posible encontrar una serie de cuarenta días de ensayo consecutivos, cualquiera que sea el número de ensayos concordantes de los cuatro parámetros, en que más del 50% del total de ensayos de los cuatro parámetros no cumplan especificación. Este criterio se aplicará en los seis últimos meses del Período de Prueba General de Funcionamiento.

Se deberá cumplir lo establecido por el R.D. 140/2003

ANEJO XXII.

Recomendaciones Ambientales



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS.....	2
2.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	2
2.1.1. Impactos sobre el suelo.....	2
2.1.2. Impacto sobre el agua.....	2
2.1.3. Impactos sobre la atmósfera.....	2
2.1.4. Efectos sobre la biocenosis.....	3
2.1.5. Impactos sobre el paisaje.....	3
3. RECOMENDACIONES.....	3
3.1. FORMACIÓN.....	3
3.2. DESECHOS.....	3
3.3. COMPRAS.....	3
3.4. EQUIPOS.....	4
3.5. ALMACENAMIENTO.....	4
3.5.1. Gestión de la tierra vegetal afectada por las obras.....	4
3.6. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.....	5
3.7. PRODUCCIÓN.....	5
3.8. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS.....	9
3.9. LIMPIEZA GENERAL.....	9
3.10. CONSUMO DE AGUA.....	6
3.11. CONSUMO DE ENERGÍA.....	6
3.12. VERTIDOS CONTAMINANTES.....	6
3.13. INMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	7
3.14. RUIDO Y VIBRACIONES.....	7
3.15. RESIDUOS TÓXICOS. GESTIÓN.....	7
3.16. CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS.....	7
3.17. ACTUALIZACIÓN LEGISLATIVA.....	7



Anejo nº 22: Recomendaciones Ambientales

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la identificación y valoración de aspectos ambientales y resumir una serie de recomendaciones que permitan a las empresas del sector de la construcción una mejora de su comportamiento ambiental.

Con la aplicación de estas recomendaciones prácticas se pretende conseguir:

- Racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas
- Reducción de consumos energéticos y de agua
- Prevenir la generación de residuos
- Disminución de los residuos generados
- Controlar la contaminación atmosférica, acústica y los vertidos
- Sensibilización ambiental

2. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS

El proceso de identificación de aspectos tiene por objeto generar un grupo de indicadores que permitan determinar el grupo de elementos ambientales que puedan resultar significativamente afectados por la ejecución de las obras.

2.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.

2.1.1. Impactos sobre el suelo.

Los principales efectos potenciales sobre el suelo generados por las obras se producirán durante la fase de construcción, produciéndose alteraciones sobre el sustrato, entre las que cabe destacar como principales:

- Movimientos de tierras, debidos a la actuación de la maquinaria necesaria para la obra
- Recubrimiento e impermeabilización de superficies de suelo, por la colocación en el mismo de materiales de obra o de las futuras instalaciones.
- Los movimientos de tierras provocarán la aparición de superficies desprovistas de vegetación que modificarán la evolución edáfica que hubieran tenido estos suelos de contar con la presencia de la cubierta de tierra vegetal.

- Ello provocará en las superficies afectadas cambios en los horizontes edáficos debidos a la mezcla de tierras de los distintos niveles y a la pérdida del horizonte superficial que es el más rico en nutrientes.

2.1.2. Impacto sobre el agua.

Durante la fase de construcción, los efectos sobre el agua pueden proceder de vertidos accidentales de la maquinaria de obra que pueden afectar a las aguas tanto superficiales como subterráneas o bien de la impermeabilización de superficies que pueden dañar las zonas de recarga de acuíferos.

2.1.3. Impactos sobre la atmósfera.

Dentro de este apartado, se analizan dos tipos de efectos sobre este elemento del medio: la contaminación acústica y la contaminación atmosférica, generadas ambas como consecuencia de las actividades que tienen lugar en la zona de influencia de las obras durante las fases de construcción y funcionamiento.

2.1.3.1. Contaminación acústica.

Las obras producirán durante la fase de construcción un incremento en el nivel de ruidos propiciado por la circulación de camiones y todo tipo de maquinaria, que se eliminarán una vez terminadas las obras.

2.1.3.2. Contaminación atmosférica.

- Fase de Construcción.

En esta fase las alteraciones pueden ser debidas al aumento de polvo en el aire debido a las labores de excavación, remoción de tierras, etc, así como a la emisión de gases de escape de la maquinaria utilizada.

Estos efectos tendrán un carácter puntual y temporal. El primero de ellos será minimizable mediante los correspondientes riegos periódicos y el segundo de ellos inapreciable en el tiempo y sólo temporal mientras duren las obras.



Anejo nº 22: Recomendaciones Ambientales

2.1.4. Efectos sobre la biocenosis.

2.1.4.1. Impactos sobre la vegetación.

Las actuaciones que se llevarán a cabo durante las fases de construcción y explotación, van a originar un impacto sobre la vegetación de dos formas: destrucción directa y degradación de la vegetación.

La destrucción directa ocurrirá durante el proceso de movimiento de tierras.

Otras acciones del proyecto que tiene consecuencias similares a la anteriormente citada son el movimiento de maquinaria pesada y los depósitos y vertidos de materiales. La destrucción de la vegetación se produce en zonas concretas en los alrededores del área, pudiendo afectar a zonas más extensas en el caso de que no se tenga cuidado durante la fase de obras. En estas zonas es difícil la colonización de la vegetación a causa de la compactación de los suelos.

La magnitud del impacto depende de las superficies ocupadas y del valor de las comunidades vegetales.

2.1.4.2. Impactos sobre la fauna.

Los principales impactos que un proyecto de este tipo origina sobre la fauna son la degradación y eliminación de hábitats

2.1.4.3. Sectores económicos.

Los efectos derivados de la construcción y posterior puesta en servicio del área sobre la economía local son las siguientes:

- Aumento de la capacidad de gasto debido al empleo de todo tipo generado por la obra.
- Incremento de los contratos de suministro y servicio con empresas locales, que producirán un aumento en el volumen de negocio de almacenistas, mayoristas, transportistas etc, particularmente durante la fase de construcción.
- Aumento de las inversiones indirectas.

2.1.5. Impactos sobre el paisaje.

Cualquier construcción implica, en un principio, un impacto negativo sobre el paisaje ya que su diseño introducirá líneas que suelen ser discordantes con las formas onduladas del terreno. Además se produce un contraste cromático con el entorno por la presencia de zonas desnudas de vegetación o por el color de las obras.

Finalizadas las obras, el impacto decrecerá como consecuencia de la integración paisajística del conjunto de las instalaciones en el entorno circundante y de la ordenación ecológica proyectada.

3. RECOMENDACIONES

3.1. FORMACIÓN

La formación del personal de la empresa en las buenas prácticas ambientales es un pilar fundamentales del sistema. Si el personal no está informado, formado y concienciado la mayoría de las medidas adoptadas serán ineficaces a la larga.

3.2. DESECHOS

El número de envases vacíos se reducirá comprando los materiales en recipientes de gran tamaño, consiguiendo de esta manera la reducción acopios.

Por ejemplo: Para los aditivos de mortero y hormigón realizados en la propia obra se puede habilitar un contenedor de dimensiones adecuadas que será rellenado por el proveedor según las necesidades de la obra.

Antes de adquirir materiales, se podrá negociar con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado.

3.3. COMPRAS

En el coste de una materia prima se valorarán los criterios ecológicos en su justa medida. A igualdad de precios y características técnicas entre materiales que realizan una misma función, se optará por los que consumen menos recursos naturales y energía o son menos agresivos con el medio ambiente.

Será prudente planificar las cantidades de las compras. Si éstas son excesivas se favorece la aparición de materiales caducados u obsoletos, que se convertirán en residuos.



Anejo nº 22: Recomendaciones Ambientales

Para la limpieza de equipos y maquinaria se procurarán los productos químicos de menor agresividad ambiental. Además, los productos químicos tóxicos llevan implícita la gestión sus envases, que son también residuos tóxicos y/o peligrosos.

El personal encargado de las compras debe coordinarse con el resto de la empresa. Se deberá procurar siempre comprar los materiales en cantidades y en recipientes adecuados y reutilizables, o en todo caso reciclables.

3.4. EQUIPOS

Al igual que con los materiales, antes de la compra de nuevos equipos (maquinaria, equipos eléctricos y mecánicos, etc.), se tendrá en cuenta, los que, con similares prestaciones, sean más respetuosos con el medio ambiente, en su funcionamiento normal, en los mantenimientos preventivos y correctivos y su final retirada una vez concluida su vida útil.

3.5. ALMACENAMIENTO

Se protegerán las áreas de almacenamiento de las inclemencias del tiempo y las temperaturas extremas. Provocan envejecimiento prematuro en el material almacenado, generando gran cantidad de residuos.

En el acceso a las fincas utilizadas como zonas de almacenamiento y acopio se procurará utilizar la misma rodada para entrar y salir.

En los almacenamientos se ubicarán los contenedores de forma que se facilite su inspección completa. Así se simplifica la comprobación de su estado y se reduce el riesgo de golpes o derrumbamientos, que pueden generar residuos y emisiones.

Se seguirán estrictamente las instrucciones de los proveedores y fabricantes sobre el almacenamiento y manipulación de los materiales suministrados, de esta manera se evitarán posibles incidentes o circunstancias que podrían deteriorar las materias primas.

En los tanques de almacenamiento será recomendable instalar y comprobar periódicamente los indicadores visuales de nivel y, en la medida de lo posible, alarmas de rebose.

Se deben establecer procedimientos en materia de detección, contención, actuación y saneamiento de emergencia ante posibles escapes de sustancias almacenadas.

Los sistemas de mezclado con dosificación mecánica son muy convenientes desde un punto de vista ambiental. De esta manera se reduce el empleo de materia prima en la preparación de disoluciones.

3.5.1. Gestión de la tierra vegetal afectada por las obras

Para conseguir una adecuada restauración e integración paisajística de las zonas afectadas, resulta necesario adoptar una serie de medidas encaminadas a la conservación de la capa de suelo que va a ser retirada en estas zonas.

De esta forma, se establecen las medidas que han de seguirse para la preservación de las capas de suelo retiradas en las distintas zonas, capas de suelo que serán las más favorables para utilizar de nuevo en la restauración de las superficies afectadas por los siguientes motivos:

- Substrato edáfico propio de las distintas zonas.
- Existencia de factores ligados específicamente a la productividad propia de la zona (factores químicos, físicos y microbiológicos).

La existencia de todos estos factores propios de la zona propicia más rápidamente la restauración del sistema edáfico, puesto que se adaptan particularmente a las condiciones del lugar.

No obstante, este material edáfico requiere unos cuidados para mantenerlo en unas condiciones adecuadas, que permita la conservación de sus cualidades, de manera que se reutilice en la restauración de las superficies afectadas en perfectas condiciones. Las condiciones de conservación y mantenimiento del suelo son las siguientes:

- a) En la retirada de la capa de tierra vegetal (primeros 15-20 cm de suelo):
 - Separar cada una de las capas identificadas (horizonte A y otros), para que no se diluyan las cualidades de las más fértiles al mezclarse con otras de peores características.
- b) En el almacenamiento de la tierra vegetal:
 - El almacenamiento debe efectuarse con cuidado, especialmente para evitar su deterioro por compactación y la desestructuración del suelo (incluyendo la muerte de los microorganismos aerobios).
 - Manipular la tierra cuando esté seca, o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.
 - La capa edáfica se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior a 2 m y con una duración del almacenamiento lo menor posible para evitar la degradación del recurso.



Anejo nº 22: Recomendaciones Ambientales

- En el caso de que este periodo superase los dos meses, se añadirá mulch para mejorar la estructura del suelo y para mantener las condiciones de oxigenación y no apelmazamiento del suelo. En todo caso se deberá aportar cantidad suficiente para mantener un 6% de materia orgánica en este suelo. Así mismo, se procederá al abonado y a la plantación de especies pratenses (preferentemente fijadoras de nitrógeno) en una dosis mínima de 50 Kg/Ha que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Así mismo, se vigilará que el contenido de humedad sea el adecuado y suficiente para mantener en buen estado de conservación esta tierra, realizando al menos un riego a la semana si ésta transcurre sin lluvias. En época estival se incrementará, de ser necesario, la frecuencia de riego.
- Se añadirá el producto de los desbroces de la vegetación, para ello se procederá a su trituración y se mezclará con el suelo extraído. Esto permitirá la incorporación de semillas y materia orgánica al suelo, facilitando su conservación.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria

En relación con los lugares de acopio, estos deberán tener las siguientes características:

- Zonas de mínima pendiente
- Zonas protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia
- Zonas protegidas de áreas de paso de maquinaria
- Zonas próximas a los lugares en los que se reutilizará.

Concretamente, el suelo retirado procedente de la apertura de zanjas se acopiará a un lado de la zanja, siguiendo el trazado de la misma, en cordones longitudinales de altura máxima de 2 m. Estos cordones se interrumpirán cada 1,5 m (separación entre acopios) utilizando el cazo de una pala excavadora. La razón de esta separación es la de no impedir la circulación del aire y el de no interrumpir la libre circulación del agua de escorrentía en las distintas zonas. Así mismo, se procederá a separar de manera diferenciada las distintas capas del suelo, por lo que se deberán efectuar 2 cordones longitudinales:

- El primero, más exterior a la zanja de la conducción: formado por los primeros 20 cm de espesor, correspondientes a la capa de tierra vegetal o cobertera

- El segundo, más próximo a la zanja con el resto del suelo extraído de la zanja

3.6. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Las sustancias peligrosas deben ser etiquetadas clara y correctamente para evitar accidentes, errores y contaminaciones. También se controlará el orden de su llegada, ya que empleando siempre las más antiguas se reducirán los residuos generados por envejecimiento del material.

Los bidones, tanques y recipientes utilizados en la obra deberán estar herméticamente cerrados. Se pueden producir fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación.

El mayor riesgo de incidentes, derrames etc., se corre en las operaciones de carga, descarga de materiales. Por ello, será muy importante establecer prácticas de seguridad y procedimientos escritos para su realización. Para estas labores pueden aprovecharse los documentos, planes y procedimientos de seguridad y salud.

3.7. PRODUCCIÓN

Siempre que sea posible, se evitará el uso de pinturas o tintes basados en disolventes en favor de otros con base de agua. Su fabricación y depuración puede implicar el escape de disolventes.

Se deberán registrar las fugas y derrames y sus correspondientes costes. Esta práctica nos dará información sobre el origen de las fugas y sus costes asociados con lo que se pueden poner en marcha medidas preventivas.

Resultará muy eficaz el uso de hojas de instrucciones para los equipos, consignando sus características, funcionamiento óptimo y mantenimiento. Cada tarea debe estar bien definida y registrada. De este modo indirectamente se reduce de fabricación de productos agresivos con el medio ambiente.

Los manuales y procedimientos sobre seguridad e higiene en el trabajo informan sobre aspectos de gran interés, sobre posibles sucesos con implicaciones ambientales y evitan accidentes laborales. Se pueden establecer planes y procedimientos que en combinación con éstos prevengan también los incidentes de consecuencia ambientales.

En las relaciones con los subcontratistas, en caso de existir, es recomendable llevar un control específico de su actuación ambiental, sus permisos y licencias, sus procedimientos, etc.



3.8. MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EQUIPOS

Se deberá estudiar los elementos químicos que componen los productos. El uso innecesario de sustancias tóxicas en el mantenimiento de equipos y maquinaria aumentará la generación de residuos peligrosos.

En las hojas de instrucciones de los equipos suele incluirse la frecuencia y método de limpieza: presión de agua (alta o baja), tiempo, frecuencia o intervalos, si debe hacerse con difusores u otro tipo de productos (detergentes o disolventes), dónde y como almacenar, verter o gestionar los residuos resultantes, etc. La sistematización de estos procedimientos de mantenimiento reduce las fugas y derrames de los equipos mecánicos.

Antes de su limpieza o retirada definitiva de servicio, los contenedores se vaciarán por completo. De esta forma se reducirá la cantidad de productos de limpieza necesarios y la generación de residuos.

Limpiar un equipo inmediatamente después de su uso, evita la formación de depósitos endurecidos, que implicarán grandes consumos de disolventes y agua. Una limpieza preliminar con medios mecánicos ahorra más agua y disolventes. En la medida de lo posible, los equipos se dedicarán a un solo proceso para evitar la necesidad de limpiar entre carga y carga.

Para la limpieza de equipos puede optarse por sistemas de aerosol o spray frente a la inmersión en recipientes. Esta alternativa reduce el volumen de vertidos y residuos. Como alternativa al uso de disolventes para limpiar interiores de tuberías puede optarse por el empleo de tacos de plástico o espuma, que se introducen mediante un gas propulsor inerte.

3.9. LIMPIEZA GENERAL

Si se consiguen reducir o eliminar las causas de suciedad, se evita la necesidad de desviar recursos o esfuerzos extra a las labores de limpieza.

En general debe comprobarse que la cantidad de agua empleada en la limpieza es la adecuada.

Para evitar consumos innecesarios y contaminación se deberá emplear las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante en la utilización de productos de limpieza. Lo ideal es que el método de limpieza tenga el menor número posible de etapas, que se usen los agentes menos peligrosos para el entorno y que se genere la mínima cantidad de residuos y emisiones.

3.10. CONSUMO DE AGUA

Para reducir el agua utilizada para limpieza, humidificación de áridos o fabricación de hormigón es muy eficaz la dosificación por aspersores o difusores gobernados por temporizadores.

Los contadores de agua por zonas de producción ayudarán a identificar las de mayor consumo y hacen más eficaces las medidas que corrigen las pérdidas de agua en las instalaciones.

Las inspecciones de la instalación de fontanería contribuirán a detectar fugas y, por tanto, evitan los sobre consumos por averías.

3.11. CONSUMO DE ENERGÍA

Conociendo los valores reales de consumo es posible establecer objetivos de reducción en su uso. Para tal fin se deberá determinar el consumo de energía eléctrica por zonas.

Las lámparas fluorescentes consumen la quinta parte de la energía que las de incandescencia. Es muy aconsejable instalar sistemas de alumbrado por tubos fluorescentes o lámparas de sodio.

En las oficinas y despachos, que sea necesario instalar en la zona de obras, se deberá aprovechar al máximo la iluminación natural, situando los puestos de trabajo cerca de los ventanales y asegurando su limpieza para que dejen pasar la luz con la máxima claridad.

La instalación de baterías de condensadores para el control de reactiva es otra medida eficaz que además reduce la factura mensual de energía eléctrica.

Las fugas de vapor o de aire comprimido de las instalaciones suponen pérdidas considerables de energía. Se han de revisar y mantener periódicamente estos sistemas.

3.12. VERTIDOS CONTAMINANTES

Los derrames de aceites, lubricantes, productos de limpieza, aguas resultantes del lavado de maquinaria, etc. contaminan los cursos de agua, debiendo controlarse su uso y eliminación adecuados.

Un vertido frecuente en las obras es el ocasionado por el lavado in situ de los camiones hormigonera tras la descarga. Puede habilitarse una zona de lavado de maquinaria de tal manera que el agua sea recogida en los recipientes o contenedores donde se amasa el mortero. Así se evitará que el agua llegue al alcantarillado y se reutilizará para su uso en el amasado del mortero.



Anejo nº 22: Recomendaciones Ambientales

Las tuberías de aguas negras y de vertidos deberán ser revisadas para evitar contaminaciones del suelo.

3.13. INMISIONES ATMOSFÉRICAS

Las principales inmisiones atmosféricas a controlar en las obras son el polvo en el tratamiento de áridos, óxidos de azufre, nitrógeno y carbono; posibles fugas de combustible; gases de soldadura; etc. Un adecuado control contribuirá a reducir la contaminación.

Una fórmula práctica y sencilla es el riego frecuente (varias veces al día) de las zonas de trasiego de maquinaria y camiones. De esta manera se reducirá la cantidad de polvo y, en consecuencia, las molestias y quejas de los vecinos. Este mismo sistema se podrá aplicar de manera mas generalizada en las fases iniciales de una obra. El movimiento de tierras es el principal generador de polvo en las obras.

3.14. RUIDO Y VIBRACIONES

Las mediciones periódicas de los niveles de ruido en las obras, instalaciones, etc. en aquellas ocasiones en que los trabajos a realizar puedan ocasionar niveles de ruido no aceptables.

Para minimizar las molestias a los vecinos de la obra, se ha de tender a realizar las actividades más ruidosas en las horas centrales del día.

3.15. RESIDUOS TÓXICOS. GESTIÓN.

El aceite usado es un residuo muy contaminante. La gestión de éstos a través de empresas especializadas contribuirá a reducir considerablemente la contaminación.

Los residuos que pueden contener metales deben ser caracterizados para determinar su nivel de toxicidad. Esto facilitará su correcta gestión.

La retirada controlada de los residuos peligrosos a través de un transportista y gestor autorizado asegurará que dicha gestión se realiza en condiciones adecuadas.

3.16. CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

Una buena práctica consistirá en verificar los tipos de residuos que la empresa produce y llevar un registro que incluya tipos, cantidades, orígenes, destino y costes asociados a los mismos.

Para reducir la producción de residuos se podrá estudiar la posibilidad de establecer programas de minimización por unidad de producto.

En muchas ocasiones es posible el empleo de los subproductos originados en la actividad principal para otros trabajos similares

Por ejemplo: Tierras sobrantes de excavación para relleno y aplanado de otras zonas

Antes que considerar los subproductos como chatarra o residuos, convendrá reprocesar los que no han alcanzado una calidad óptima.

Los escombros son considerados como residuos inertes. Deberá realizarse un tratamiento independiente del que se da a los residuos sólidos urbanos. Una medida eficaz es habilitar una zona de acopio de los escombros. El aspecto de la obra mejorará y la gestión de estos residuos se simplifica considerablemente.

En las instalaciones es necesario realizar una correcta segregación de los residuos (aceites, desbroces, envases y embalajes, betún, restos de hormigón y de pintura siliconas, desechos de oficina, productos químicos, chatarra, escombros, maderas, etc.). Se podrán obtener beneficios de su venta, para lo cual es preciso separarlos.

Para la segregación de cierto tipo de residuos se deberán acondicionar zonas. En ellas podrán instalarse contenedores tipo jaula, de fácil transporte en camión, para almacenar y segregar el papel-cartón del plástico. También es sencillo instalar un contenedor para los residuos sólidos urbanos.

Un buen etiquetado y el almacenamiento correcto de los residuos manejados y producidos evitarán contaminaciones y accidentes a los trabajadores.

3.17. ACTUALIZACIÓN LEGISLATIVA

La empresa deberá procurar conocer la legislación ambiental que le atañe, así como estar al corriente de la nueva normativa que al respecto se vaya aprobando y afecte a su actividad. Para esto se pueden mantener contactos frecuentes y periódicos con la administración, confederaciones empresariales y sectoriales, colegios profesionales o empresas especializadas en el campo ambiental.